

---

# Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы

---

---

СВЕРДЛОВСК

---

ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ  
СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ

---

УДК 591.524.1+597.1/5

**Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы.** Свердловск: УрО АН СССР, 1990.

Коллективная монография обобщает многолетние исследования динамики гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов рек бассейна р. Северной Сосьвы. Дана характеристика модельного пойменного водоема — сора Польшос-Тур, рассмотрены закономерности образования биомассы и продукции гидробионтов, выявлена зависимость их от абиотических и биотических факторов. Основное внимание уделено исследованию структуры нерестовой части популяций сиговых рыб и представителей местной ихтиофауны. На основе многолетнего изучения роста, возрастного, полового состава, морфофизиологических параметров, протяженности и сроков нерестовых миграций, зимовки и ската, динамики численности пространственного распределения гидробионтов, колебания их биомассы и продукции сделано заключение о ведущей роли бассейна р. Северной Сосьвы в воспроизводстве сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна.

Книга рассчитана на гидробиологов, ихтиологов, экологов, биологов и работников рыбного хозяйства.

Ил. 47. Табл. 132. Библиогр. 241 назв.

Ответственный редактор  
доктор биологических наук **Л. Н. Добринский**

Рецензенты  
кандидаты биологических наук **В. Н. Скворцов,**  
**В. Р. Крохалевский**

---

## ВВЕДЕНИЕ

Сосьвинское Приобье является перспективным районом хозяйственного освоения севера Западной Сибири. Основное богатство экосистемы (помимо леса, разведанных месторождений газа, нефти, угля, золота) составляют рыбные ресурсы.

В настоящее время растет бытовое и промышленное загрязнение вод бассейна р. Северной Сосьвы, что требует использования простых, достоверных методов оценки его отрицательного влияния. При систематическом контроле за состоянием водных экосистем применяются преимущественно биологические и экологические методы, которые позволяют выявить степень антропогенного воздействия и способствуют правильному составлению экологических прогнозов.

Река Северная Сосьва и ее основные притоки играют главную роль в воспроизводстве пеляди, чира, сига-пыжьяна, тугуна Обского бассейна. Рыбохозяйственное значение этих рек в общей системе водоемов в целом определяется тем, что в них заходит для размножения наибольшее количество производителей сиговых: пеляди 56,4, сига-пыжьяна 33,1 %. Выявленные особенности сезонного распределения их миграций на всех этапах онтогенеза дают возможность в дальнейшем провести сопоставление с аналогичными данными (1956—1985 гг.) по другим уральским притокам и в целом по экосистеме Нижней Оби.

В монографии обобщены материалы гидробиологических и ихтиологических исследований Института экологии растений и животных и Салехардского стационара Уральского отделения АН СССР, выполненных в бассейне р. Северной Сосьвы в период с 1971 по 1984 г.

Основу работы составило изучение эффективности воспроизводства сиговых рыб, определение основных мест нереста, емкости нерестилищ и эффективности их использования. Проведены наблюдения за ходом инкубации икры и скатом личинок. Изучены основные особенности экологии, биологии производителей и закономерности роста молоди в зависимости от комплекса экологических условий. Сравнительный анализ долговременных наблюдений за состоянием экосистемы под влиянием природных и антропогенных факторов позволил дать научно обоснованные рекомендации рыбохозяйственным организациям. Полученные данные будут способствовать определению границ

устойчивости и пластичности речных экосистем бассейна р. Северной Сосьвы, в пределах которых экосистемы еще сохраняют свои структуру и функции.

Сохранение сиговых в естественных экосистемах Севера оказывается возможным только в том случае, когда человек контролирует воспроизводство и ранние стадии развития. Особенно это касается отдельных притоков бассейна р. Северной Сосьвы с высокой выживаемостью икры сиговых рыб (до 92 % и более в отдельные годы). Меры охраны в общих чертах очевидны: это предохранение нагульных и нерестовых площадей от загрязнения и осушения, сохранение возможности передвижения рыбы по всей речной системе, ее ухода в зимнее время из заморной зоны.

Сиговых рыб Обского бассейна необходимо рассматривать не только как источник товарной продукции, но и как естественные популяции с огромным биологическим потенциалом. Сохранение их генофонда и создание искусственных маточных стад позволяет решить проблему посадочного материала, необходимого для большей части территории нашей страны. Огромное значение имеют расчет и прогноз изменения режима и баланса водных экосистем под воздействием запланированных перспективным планом мероприятий по развитию народного хозяйства. Актуальна необходимость сохранения оптимального режима функционирования структурных элементов экосистемы, предвидения экологических ситуаций и внесения правильных корректив в стратегию повышения продуктивности гидробиоценозов в измененной среде.

Монография создана коллективом авторов под общим руководством заведующей лабораторией экологии рыб и водных беспозвоночных кандидата биологических наук Л. А. Добринской. Авторы глав: введение — Л. А. Добринская, гл. 1 — М. И. Ярушина, гл. 2 — М. И. Ярушина и Ю. Г. Смирнов, гл. 3 — М. И. Ярушина, Е. Н. Богданова, Л. Н. Степанов, гл. 4 — Т. В. Следь, Л. В. Михайличенко, А. В. Лугаськов, А. С. Яковлева, Л. А. Добринская, П. П. Прасолов, И. П. Мельниченко, О. А. Госькова, В. Г. Балеевских, С. М. Мельниченко, В. М. Шишмарев, гл. 5 — Н. В. Лугаськова, гл. 6 и 7 — В. Д. Богданов, гл. 8 — Т. В. Следь, В. Д. Богданов, заключение — Л. А. Добринская.

---

## Глава 1

### ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ

В связи с интенсификацией промышленного освоения Севера возрастает роль рек Полярного и Приполярного Урала. Расширяется круг использования природных вод для строительства, промышленности, транспорта, сельского и рыбного хозяйства, одновременно увеличивается воздействие антропогенных факторов на речные экосистемы. Все это делает необходимым знание химического состава воды, от которого зависит ее качество.

Проблема водоснабжения может быть решена главным образом путем регулирования стока. Сложное орографическое строение поверхности Урала, где разнообразные ландшафты, изменяющиеся от равнинного до резко выраженного горного, наличие отчетливой высотной поясности, а также многообразие литологического состава горных пород создают разнообразные условия формирования и распределения речного стока на этой территории.

Среди климатических факторов основная роль в формировании стока рек Приполярного Урала принадлежит осадкам, в частности снегу, являющемуся главным источником питания рек и подземных вод. Распределение осадков, а следовательно, и стока по территории носит неравномерный характер. Особенно заметна разница в мощности снежного покрова на западном и восточном склонах [83]. Преобладающие суммы осадков на западном склоне составляют 500—800 мм в год, а на восточном — 400—600, с понижением к юго-востоку до 350—400 мм. Различия в увлажнении зимними осадками европейского и азиатского склонов отражаются прежде всего на водоносности и режиме их рек, питающихся в основном талыми снеговыми водами.

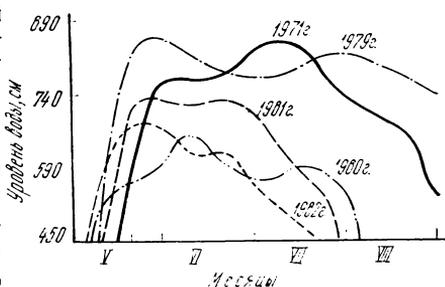
Бассейн р. Северной Сосьвы расположен на восточном склоне Северного и Приполярного Урала, где водоносность рек резко снижена и модули стока примерно в 2 раза ниже, чем на реках западного склона. Большая величина стока рек западного склона имеет не только гидрологическое, но и геоморфологическое значение, обуславливая более энергичную водно-эрозионную деятельность, а следовательно, глубокое и сложное расчленение склона по сравнению с восточным.

~ Река Северная Сосьва — самый крупный приток Нижней Оби. Площадь бассейна 89 тыс. км<sup>2</sup>, длина реки 720 км. На севере ее бассейн граничит с бассейном р. Сыни (притока Оби), на западе — с бассейнами рек Косью, Шугора, Илыча и Печоры, на юге — с бассейнами Пелыма (притока Тавды) и Конды (притока Иртыша). В пределах Западно-Сибирской низменности выделяются некоторые возвышенные участки, играющие роль водоразделов между бассейнами Северной Сосьвы, Пелыма, Конды и Сыни. Водоразделы поднимаются на высоту 20—150 м над урезом воды. На наиболее возвышенных участках их поверхности увалистые. Для бассейна характерны также значительные понижения, весной полые воды заливают их и образуют обширные озера — соры. Несмотря на то, что горная часть бассейна значительно меньше равнинной, основной сток река получает от ее многоводных левых притоков — Ляпина, Няйси, Вольи и некоторых других, формирующих его в наиболее возвышенной и увлажненной части бассейна. Эти реки отличаются высокой удельной водоносностью. Средние модули стока в их верховьях составляют 15—20 л/с на 1 км<sup>2</sup>. Реки, впадающие в Северную Сосьву справа — Тапсуй, Висим, Малая Сосьва и др., собирают свои воды с невысоких, слабо выраженных заболоченных водоразделов Западно-Сибирской низменности. Эти притоки имеют спокойное течение, сильно извилистые русла и отличаются значительно меньшей водоносностью. Модули их стока колеблются в пределах 6—10 л/с на 1 км<sup>2</sup> [84, 85].

Река Северная Сосьва берет начало на восточном склоне хребта Поясвой Камень на абсолютной высоте около 560 м. На протяжении 60 км от истока река протекает в узкой долине, имеет большое падение и значительные скорости течения. В ее каменистом русле часто образуются пороги и перекаты. Обогнув с севера возвышенность Тулям-Ур, река выходит из увалистой полосы в пределы Западно-Сибирской низменности и, сильно извиваясь, течет по широкой долине. Ширина ее русла колеблется от 80 до 500 м, глубина — от 2 до 8 м. Приняв справа один из крупнейших своих притоков — р. Тапсуй — и резко изменив направление течения с восточного на северное, р. Северная Сосьва течет среди низких, местами заболоченных берегов. Особенно много болот и озер расположено вдоль обоих берегов между устьями рек Тапсуй и Волья. Эти болота и озера дают сток многочисленным ручьям и речкам, повышающим водоносность р. Северной Сосьвы.

Ниже впадения р. Вольи левый берег остается низменным, заболоченным, а правый сильно повышается. Обогнув с севера возвышенность Люлим-Вор, р. Северная Сосьва принимает слева крупный приток — р. Ляпин — и течет снова на восток. Ниже впадения р. Ляпина она становится широкой полноводной рекой. Ширина русла достигает местами 850 м, а ниже с. Сартынья — 1000 м. Несколько выше впадения р. Малой Сосьвы

Рис. 1. Уровни воды в р. Северной Сосьве в период существования соров. 450 см — уровень залития и обсыхания соров.



вновь поворачивает на север и течет по долине р. Оби среди множества проток, соединяющих ее с р. Малой Обью. За устьем реки принимается место впадения ее главного русла в р. Малую Обь. Долина реки до самого устья чрезвычайно заболочена. Вдоль берегов тянутся соры, достигающие в низовье больших размеров. Наполняясь водой во время весенних разливов, они обсыхают к концу лета и превращаются в заболоченные низины, покрытые илом. Уровень выхода воды на пойму для низовьев р. Северной Сосьвы 450 см (рис. 1). Осенью при подъеме уровня воды в реке от дождей соры вновь заполняются водой. Следует отметить, что соры регулируют сток, существенно влияя на режим р. Северной Сосьвы и некоторых ее притоков. Отдавая летом свои воды этим рекам, соры поддерживают их высокие уровни. Комплексное изучение соровой системы р. Северной Сосьвы проводили на сорах Польшос-Тур, Чуанель-Тур, Лейвшашлор.

Сор Польшос-Тур расположен в начале нижнего течения р. Северной Сосьвы. Образуется при залитии в весенний паводок одноименного небольшого озера, ежегодно пересыхает. Сор вытянут в субмеридиональном направлении, суживается в южной части (рис. 2). Западный берег хорошо выражен, покрыт хвойным лесом, береговая линия слабо изрезана. Восточный и южный берега низкие, пологие, извилистые, поросшие ивняком. Дно ровное, песчаное с незначительным заилением. С рекой

соединяется тремя протоками, верхняя из которых мелкая и летом пересыхает. Центральная протока Собоклондская соединяет сор Польшос-Тур с р. Северной Сосьвой. Длина протоки около 300 м, ширина 60—80 м, глубина в паводок до 6 м. Зимой она перемерзает полностью. Нижняя протока Яныг-Посл протяженностью 20 км вытекает из сора

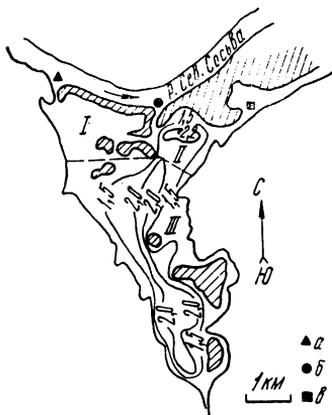


Рис. 2. Карта-схема сора Польшос-Тур. I—III — участки сора, разделенные по степени проточности. Протоки: а — Верхняя, б — Собоклондская, в — Яныг-Посл.

Польхос-Тур и впадает в р. Северную Сосьву вблизи Нильдингаульского сора. Она имеет свою пойму вблизи истока, состоящую из небольших заливных покосных лугов, и делится на несколько рукавов. Глубина ее 8—10 м, берега крутые, макрофитами не зарастает, зимой полностью не перемерзает, имеются «живуны». В летнее время скорость течения достигает 0,8—0,9 м/с. Пробы брали в 300—400 м и в 5 км от истока по поперечному разрезу. По наличию проточности сор можно разделить на три участка: I — временно проточный, II — проточный, III — непроточный. Берега окаймлены густым поясом осоки и в северо-западной части хвощом. Зарастаемость погруженными макрофитами, в основном гречихой и рдестом, значительна. Следствием различного уровневого режима воды в разные годы исследований является несходство некоторых параметров:

Параметр	1979	1980	1981	1982
Площадь залития, км <sup>2</sup> . . . . .	24	17	20	20
Максимальная глубина, м . . . . .	5,0	3,1	4,0	3,5
Продолжительность вегетационного периода, дни . . . . .	134	83	77	80
Дата залития сора . . . . .	7—	5—	5—	10—
Максимальная температура воды, °С . . . . .	—8.V 20,4	—6.V 24,0	—8.V 25,6	—11.V 22,9
	15.VII	27.VI	21.VI	29.VI

Сор Чуанель-Тур находится в 80 км от устья на левом берегу р. Северной Сосьвы вблизи пос. Ванзетур. Площадь водного зеркала 20 км<sup>2</sup>; неглубокий, сильно проточный, на юге коренной берег крутой, остальные берега окружены лишь узкой полоской ивняка от русла реки и проток, зарастает макрофитами. Обская вода не попадает в сор.

Сор Лейвшашлор расположен в пойме между реками Малой Обью и Северной Сосьвой, у протоки Сухая Сосьва. Это типичный пойменный сор, площадь 19 км<sup>2</sup>, глубина в весенний паводок не превышает 3 м, заливадается как сосьвинской, так и обской водой.

Основная часть годового стока у пос. Сосьва проходит весной и составляет 53,8 % при модуле 53,2 л/с на 1 км<sup>2</sup>, сток летних месяцев равен 23,7 % при модуле 23,5 л/с на 1 км<sup>2</sup>, осенних — 16,2 % при модуле 16,1 л/с на 1 км<sup>2</sup> и зимних — 6,3 % при модуле 6,2 л/с на 1 км<sup>2</sup>. Осенний ледоход начинается в конце второй декады октября, он непродолжителен (5 дней). В начале третьей декады октября образуется ледостав в среднем на 196 дней. Вскрывается река обычно в конце первой декады мая.

Река Ляпин — наиболее крупный приток р. Северной Сосьвы. Площадь бассейна 17,4 тыс. км<sup>2</sup>, длина 422 км. Право-

бережная часть бассейна, составляющая около половины его площади, расположена в основном в горах и на увалистой полосе восточного склона Приполярного Урала. Густота речной сети горно-таежного пояса 500—600 м на 1 км<sup>2</sup> площади. Притоки Хулга, Манья, Щекурья и др. отличаются высокой водоносностью и довольно изменчивым режимом в теплое время года. Среднегодовые модули стока в верховьях рек 20—25 л/с на 1 км<sup>2</sup>. Левобережная часть бассейна занимает заболоченные равнинные пространства Западно-Сибирской низменности и имеет менее развитую речную сеть. Основные левые притоки — Нияю (1580 км<sup>2</sup>) и Кемпаж (6870 км<sup>2</sup>) — характеризуются меньшей водоносностью, сильно извилистыми руслами и спокойным течением.

Река Ляпин образуется при слиянии рек Хулги и Щекурьи. По выходе из гор р. Ляпин течет с северо-востока на юго-запад по огромной впадине (Нижне-Ляпинской депрессии), вытянутой параллельно восточному подножию Урала. В пределах депрессии, заполненной флювиогляциальными отложениями, р. Ляпин имеет медленное течение, в русле образуются многочисленные песчаные отмели и перекаты. Река, меандрируя, течет среди обширных вечномерзлых бугристых торфяников. Берега ее низкие, заболоченные. В нижнем течении суженные участки долины чередуются с расширенными. Во время весеннего половодья пониженные расширенные участки заполняются полыми водами и образуются соры, которые в течение летних месяцев регулируют сток реки. В связи с зарегулированностью стока половодье на реке продолжается около 2,5 мес, и меженные расходы наблюдаются, как правило, лишь в июле.

Источником питания р. Ляпина служат воды талых снегов, составляющие у пос. Саранпауль 51 % стока, дожди — 28 и подземные воды — 21 %. Роль ледникового питания в годовом стоке ничтожно мала, так как площадь оледенения бассейна составляет всего около 1,11 км<sup>2</sup>. Средний годовой расход воды р. Ляпина у пос. Саранпауль 246 м<sup>3</sup>/с, что соответствует модулю стока 13,9 л/с на 1 км<sup>2</sup>. Средний максимальный модуль стока 142, средний минимальный — 0,79 л/с на 1 км<sup>2</sup>.

Весеннее половодье у пос. Саранпауль начинается в середине апреля. Обычно во время подъема половодья наблюдается несколько пиков, обусловленных различными сроками таяния снега на равнине и в горах. Спад половодья более продолжительный, с колебанием уровней и расходов за счет дождей. При запоздалой весне половодье характеризуется быстрым подъемом уровней, увеличением расходов воды и сравнительно медленным их снижением. В период летне-осенней межени интенсивные дожди вызывают паводки на реке. Наивысший весенний паводок отмечен в 1979 г., а в последующий год уровень воды весной повышался крайне незначительно. В среднем 1979 г. отличался более высоким уровнем воды, чем смежные

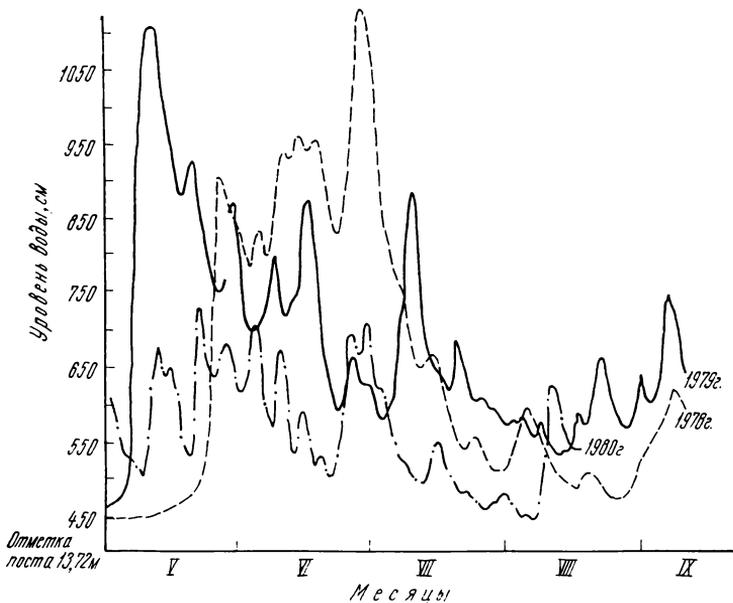


Рис. 3. Уровень воды в р. Ляпине у пос. Саранпауль в 1978—1980 гг.

с ним годы. Наибольший летний паводок был в июле 1978 г. Осенний подъем воды в 1980 г. начался в конце августа, на месяц раньше, чем в предыдущие годы (рис. 3).

Зимняя межень отличается низкими, но устойчивыми расходами, достигающими минимальных значений в конце зимы. Основная масса воды у пос. Саранпауль проходит весной, сток составляет в это время 51,7 % при модуле 82,3 л/с на 1 км<sup>2</sup>, сток летних месяцев 22,6 % при модуле 32,3 л/с на 1 км<sup>2</sup>, осенних — 19,8 % при модуле 31,4 л/с на 1 км<sup>2</sup> и зимних месяцев — 5,9 % при модуле 9,2 л/с на 1 км<sup>2</sup>.

Обычно у пос. Саранпауль р. Ляпин покрывается льдом 23 октября. Средняя продолжительность ледостава 200 дней. Вскрывается река в первой половине мая.

Река Хулга (протяженность 218 км) образуется при слиянии рек Хаймею и Грубею у подножья восточного склона Приполярного Урала. Общая продолжительность водотока Хулга — Хаймею 253 км. Площадь водосбора 13100 км<sup>2</sup>. В верхнем течении — это типичная горная река с большим падением, значительными скоростями течения, порожистым и каменистым руслом. Правые притоки р. Хулги, текущие с круто понижающегося к востоку склона Урала, — это горные реки. Левые притоки расположены в равнинной заболоченной части бассейна. Наиболее крупные из горных притоков — Хальмерью (102 км) и Манья (123 км), из равнинных — Енготаю (76 км) и Няюя

## Протяженность рек бассейна р. Хулги

Водотоки длиной, км	Кол-во	Общая длина, км
Самые малые, менее 10	765	2581
10—25	63(828)*	964(2545)
Малые 26—50	23	802
51—100	4(27)	284(1086)
Средние 101—200	4	478
201—300	1(5)	218(96)
Всего:	860	5327

\* В скобках — суммарные данные.

(85 км). Всего в бассейне р. Хулги насчитывается 860 постоянных водотоков разных названий общей протяженностью 5327 км (табл. 1). Густота речной сети 0,41 км/км<sup>2</sup>. Средний уклон реки 2,55, средневзвешенный — 0,71‰. За годы наших исследований средний годовой сток воды в р. Хулге составлял 2,5—4,2 км<sup>3</sup> при модуле стока 8,9—14,9 л/с на 1 км<sup>2</sup>. Многоводным был 1979 г. Максимальные уровни воды отмечены во время весенних паводков (рис. 4). Летнее повышение уровня воды в р. Хулге отмечается обычно после интенсивного таяния в горах в августе — сентябре. Наиболее высокие показатели температуры воды приходится на июль — август. Начало устойчивого понижения температуры воды совпадает с осенним понижением уровня.

Река Манья — самый крупный приток р. Хулги, начинается несколькими ручьями с главного водораздельного хребта близ истоков р. Большой Паток (бассейн р. Щугора). Длина р. Маньи равна 123 км, площадь бассейна 4060 км<sup>2</sup>, он имеет асимметричное строение. Основные притоки р. Маньи следующие:

Приток	Длина, км	Притоки/длиной менее 10 км	
		Кол-во	Общая длина, км
Р. Парнук . . . . .	30	26	75
Р. Няртаю . . . . .	28	7	26
Р. Хобею . . . . .	46	39	126
Руч. Ярота-Шор . . .	14	6	16
Руч. Золото-Шор . .	12	5	11
Р. Кедрасью . . . . .	16	4	10
Р. Народа . . . . .	140	63	177
Р. Налимаю . . . . .	113	30	68

Реки Народа, Хобею и Парнук впадают слева, р. Няртаю и небольшие ручьи — справа. В верхнем и среднем течении

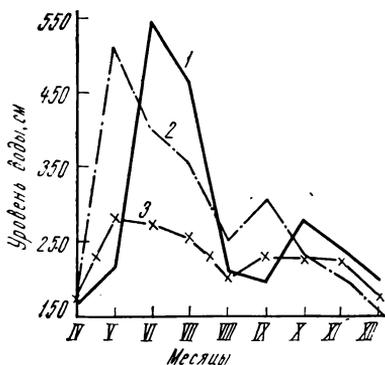


Рис. 4. Уровень воды в р. Хулге (у д. Ясунт).  
1 — 1978 г.; 2 — 1979 г.; 3 — 1980 г.

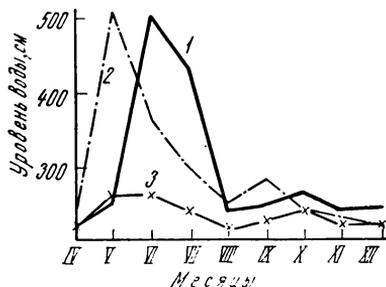


Рис. 5. Уровень воды в р. Шекур'ье (у д. Шекур'я).  
1 — 1978 г.; 2 — 1979 г.; 3 — 1980 г.

р. Манья быстро несет воды в каменистом русле, образуя пороги и перекаты. Ее широкая долина сохранила следы древнего оледенения в виде огромных валунов и гальки, оставленных ледником после отступания. Реки, стекающие со склонов хребтов, впадая в р. Манью, быстро повышают ее водоносность. После прохождения интенсивных ливней в горах они сильно вздуваются и несут гальку и песок, отлагая их вдоль русла по мере ослабления транспортирующей силы водного потока. Выше впадения р. Народы — наиболее крупного притока — р. Манья выходит в пределы ляпинской депрессии и становится типичной равнинной рекой, образует в пойме протоки и озера. Озерность водосбора менее 1%. Нами обследованы озера Круглое и Медвежье — старицы р. Маньи, представляющие собой небольшие сильно зарастающие водоемы. Озеро Круглое — округлой формы диаметром 100—120 м. В годы высоких осенних паводков оно может соединяться с рекой. Озеро Медвежье длиной около 2 км и шириной 130—150 м соединяется с р. Маньей ручьем, почти пересыхающим летом. Глубина водоемов не превышает 2,5—3 м. Грунт в озерах илистый. Цвет воды коричневый, характерный для водоемов, питание которых происходит в основном за счет болотных вод. Прозрачность до 60—80 см. Ширина реки в верховьях 50—70, в среднем течении 70—80, в нижнем 80—100 м. Глубины соответственно составляют 0,8, 1,6 и 2,2 м. Часто встречаются ямы глубиной до 7 м и более.

Скорость течения изменяется от 1 м/с и более в верховьях до 0,3—0,4 м/с в низовьях [160]. Наибольший перепад температуры воды по долине водотоков свойствен рекам Манье, Народе и другим, истоки которых питаются талыми водами снеж-

ников и ледников. Для верховьев реки характерны высокие суточные колебания температуры воды, достигающие 3—4 °С.

Колебания уровня воды в низовье р. Маньи во многом определяются уровенным режимом рек Хулги и Ляпина. Как правило, значительное снижение или повышение уровня в них происходит синхронно или с разницей не более 1—2 сут. Наиболее высокие уровни нами отмечены весной 1979 г. и в июле 1978 г. в те же сроки, что и на р. Ляпине. В 1981 г. был самый высокий осенний дождевой паводок. Расходы воды в р. Манье измерены только в 1984 г. Наибольшие величины их (до 445 м<sup>3</sup>/с) отмечены в июле. В июле и августе среднемесячные расходы воды составляли соответственно 66,5 и 64,4 м<sup>3</sup>/с.

Река Щекурья, протяженность которой около 120 км, берет начало на восточном склоне Северного Урала. В верховьях она типично горный поток с крутым падением русла, бурным течением, большим числом перекатов и порогов. Скорость течения на этом участке достигает 10—15 км/ч. В низовье в морфологии русла, пролегающего в широкой долине, отмечается много излучин. Скорость течения мала — 0,3—0,5 км/ч.

Площадь водосбора р. Щекурьи (5350 км<sup>2</sup>) составляет 20 % от таковой р. Ляпина в целом. Средняя высота водосбора 320 м, озерность менее 1 %, заболоченность 35 %, лесистость 55 %. Источниками питания р. Щекурьи служат талые воды (51 %), дожди (28 %) и подземные воды (21 %).

Для водного режима р. Щекурьи характерны следующие особенности. Весеннее половодье начинается в апреле — мае. Во время половодья, когда проходит основная масса стока, наблюдается несколько пиков расходов и уровней, обусловленных различными сроками таяния снега в горах и на равнине, а также перепадами температуры воздуха. Спад половодья, всегда более продолжительный, чем подъем, перемежается колебаниями расходов и уровней за счет дождей. В конце лета — начале осени отмечаются высокие дождевые паводки, сопровождающиеся продолжительными повышениями уровней воды (рис. 5). Зимняя межень имеет наиболее низкие уровни и минимальные расходы, приуроченные к концу зимы. Зимой на горных участках реки образуются наледи. Река Щекурья вскрывается в начале мая, а замерзает обычно в середине октября.

Основные источники питания р. Северной Сосьвы у пос. Сосьва — талые снеговые воды (47 %), дожди (31 %) и подземные воды (22 %). Средний годовой модуль стока у того же пункта наблюдений 8,2 л/с на 1 км<sup>2</sup>. Река выносит в Обь около 30 м<sup>3</sup> воды в год, что составляет 80 % годового стока Оби в Карское море. Средний максимальный модуль стока р. Северной Сосьвы равен 44,5 л/с на 1 км<sup>2</sup>, а абсолютный максимум — 65,3 л/с на 1 км<sup>2</sup>. Средний минимальный модуль стока 0,6 л/с на 1 км<sup>2</sup>.

Для режима реки характерно плавное, но быстрое увеличение уровней и расходов воды весной и постепенное их снижение

летом. Зимой наблюдается постепенное снижение уровней и расходов, достигающих минимальных значений перед вскрытием реки. Подъем уровней и увеличение расходов воды начинаются обычно в конце апреля, еще при ледоставе. В начале июня расходы и уровни достигают наивысших значений, затем начинается спад половодья, иногда нарушаемый дождевыми паводками. В особо дождливые годы максимальные расходы дождевых паводков превышают наибольшие расходы весеннего половодья. В августе и сентябре устанавливается межень. Осенью часто наблюдается увеличение расходов воды, вызываемое обложными дождями. Минимальные расходы бывают в конце зимы, перед началом весеннего половодья.

## Глава 2 ГИДРОХИМИЯ

В период интенсивного развития народного хозяйства при остром дефиците незагрязненных пресных вод, пригодных для использования в бытовых целях, промышленности, сельском и рыбном хозяйстве, недостаточно представлений об основной направленности процессов формирования химического состава природных вод, необходимо иметь их количественные оценки.

Составление химических балансов, расчеты прогнозов, мероприятия по регулированию качества воды, выяснение интенсивности антропогенного влияния на химический состав природных вод и многие другие вопросы в гидрохимии не могут успешно решаться без изучения процессов формирования химического состава воды, выяснения количественной оценки основных факторов, определяющих его.

Гидрохимический режим бассейна р. Северной Сосьвы изучен довольно слабо. С 1936 г. ведутся наблюдения за химическим составом воды рек этого бассейна в системе гидрометеослужбы СССР только на постах, расположенных в низовьях реки и на ее самом крупном притоке — р. Ляпина. В 50—60-е годы было открыто еще несколько постов в верхнем течении. Однако наблюдения не подкреплены химическими анализами режима рек в основные фазы года, в большинстве случаев частично отсутствуют данные по биогенным элементам. В 1970 г. впервые были опубликованы сведения по химическому составу воды нижнего течения р. Северной Сосьвы (район Березово и Игрима) [48]. В 1971 г. нами проведено рекогносцировочное обследование ее горных притоков — рек Маньи, Хулги, Щекурьи, Кемпажа, Ляпина в зимний подледный период [61]. С 1978 г. ведется систематическое и плановое изучение водоемов бассейна р. Ляпина и соровой системы р. Северной Сосьвы. Комплексные исследования проводятся на ее горных притоках, имеющих рыбохозяйственное значение — в бассейнах рек Маньи, Хулги, Щекурьи [61].

Настоящий раздел работы содержит первую попытку обобщения имеющихся сведений по гидрохимии р. Северной Сосьвы и ее горных притоков. Анализ гидрохимических данных рек Северной Сосьвы (у пос. Сосьва) и Ляпина (у пос. Саранпаль) нами проведен по материалам Гидрометеослужбы за

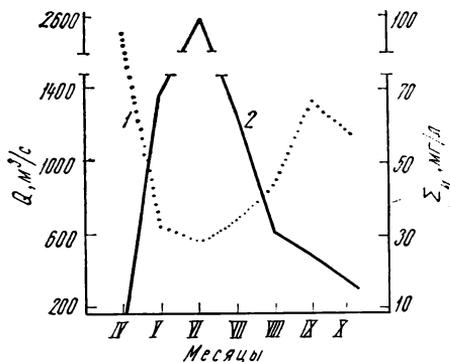


Рис. 6. Сезонные изменения суммы ионов (1) и расходов воды (2) в р. Северной Сосьве (у пос. Сосьва, 1970—1975 гг.)

1970—1975 гг. [47]. Химический анализ вод ее притоков выполнен в стационарных лабораториях. Пробы отбирали у поверхности (0,2—0,5 м) в устьях рек: в 1978 г. еженедельно с мая по октябрь, а с 1979 г. ежеме-

сячно в период открытой воды. Полный химический анализ воды проводили по общепринятым методикам [3—5, 194]. Для характеристики вод по химическому составу была принята классификация О. А. Алекина [2].

Река Северная Сосьва. Основной вид питания — снеговое, роль дождевого и подземного мала. Средний многолетний расход воды за год  $598 \text{ м}^3/\text{с}$ . Все это обуславливает малую минерализацию воды.

По химическому составу вода относится к группе кальция гидрокарбонатного класса, по величине минерализации — к маломинерализованной. Наибольшие величины минерализации отмечены в марте — апреле. Сумма основных ионов в это время 128—230 мг/л. В мае — июне, в период паводка, происходит быстрое ее понижение, особенно заметное в многоводные годы. Так, в 1971 г. сумма ионов снизилась в этот период до 14,8 мг/л. Сезонные изменения ее находятся в тесной зависимости от расходов воды (рис. 6). Для отдельных лет сумма ионов в водах р. Северной Сосьвы существенно неодинакова (табл. 2). Минерализация воды в реке в 1971 г. была наименьшей, а в 1975 г. — наибольшей за рассматриваемый период.

Содержание гидрокарбонатов, выражаемое средними многолетними величинами, изменяется в течение года от 11,4 до 87,2 мг/л. Их сезонные изменения аналогичны изменениям суммы ионов (рис. 7). Максимальная концентрация гидрокарбонатов за период исследований отмечена в тот же срок, что и максимум суммы ионов (март 1975 г.), она составила 99,4 мг/л. Минимум их содержания также совпадал с минимумом суммы ионов и составлял 3 мг/л.

Сульфаты содержатся в водах реки в количестве 3—22 мг/л. Наименьшее их содержание в июле 1971 г. и в мае 1974 г. — соответственно 3,2 и 3,3 мг/л, наибольшее в августе 1975 г. — 20,6 мг/л. Средние многолетние данные свидетельствуют о том, что наименьшее количество сульфатов характерно для июля, а наибольшее для марта (см. рис. 7). Во время весеннего па-

Таблица 2

## Межгодовые изменения химического состава воды в реках Северной Сосьве и Ляпине, мг/л

Год	W, км³	Ca²⁺	Mg²⁺	Na⁺+K⁺	HCO₃⁻	SO₄²⁻	Cl⁻	Σ <sub>и</sub>	Si	Fe <sub>общ.</sub>	Жесткость общ., мг/экв	Окисляемость	
												перманганатная	бихроматная
Р. Северная Сосьва (у пос. Сосьва)													
1970	16,2	6,3	3,8	5,6	29,8	11,2	4,6	61,3	8,7	0,92	0,41	9,2	21,9
1971	22,9	4,2	2,1	2,7	13,2	6,6	4,7	33,5	3,2	1,41	0,38	12,2	22,4
1972	17,5	5,6	2,4	2,3	19,3	5,0	5,3	39,9	4,1	0,98	0,47	11,1	25,3
1973	19,2	6,1	2,6	5,6	22,9	10,7	5,1	53,4	5,9	0,70	0,52	9,8	20,3
1974	19,6	6,9	2,7	5,1	29,2	7,1	5,0	56,0	8,2	0,27	0,56	11,8	27,1
1975	20,1	5,8	2,9	11,0	24,8	16,4	7,9	68,8	2,8	0,87	0,55	14,3	35,4
Средняя много- летняя		5,8	2,7	5,4	23,2	9,5	5,4	52,0	5,5	0,86	0,48	11,4	26,4
Р. Ляпин (у пос. Саранпауль)													
1970	6,3	6,6	3,3	4,0	26,5	9,5	3,6	53,5	4,1	0,22	0,60	13,7	30,1
1971	4,6	4,6	2,1	0,4	13,3	3,0	3,4	26,8	2,1	0,36	0,40	9,0	19,2
1972	7,4	4,8	1,8	2,3	15,7	4,2	3,6	32,3	3,4	0,26	0,39	9,2	19,8
1973	7,3	6,0	1,6	8,1	22,1	14,2	3,6	55,6	6,6	0,29	0,43	7,7	15,1
1974	7,6	5,6	2,6	2,2	22,0	7,3	2,6	42,8	7,7	0,06	0,49	15,8	34,2
1975	8,7	7,9	3,1	4,4	29,2	12,4	3,1	60,1	2,2	0,21	0,65	9,2	21,2
Средняя много- летняя		5,9	2,4	3,5	21,4	8,4	3,3	45,9	4,8	0,23	0,51	11,1	24,1
1980	5,4	5,6	2,2	—	11,5	5,0	4,2	28,5	10,8	0,14	0,46	7,9	—
1982	7,3	8,7	3,3	9,8	54,7	2,0	6,1	84,6	2,4	0,29	0,70	8,5	—

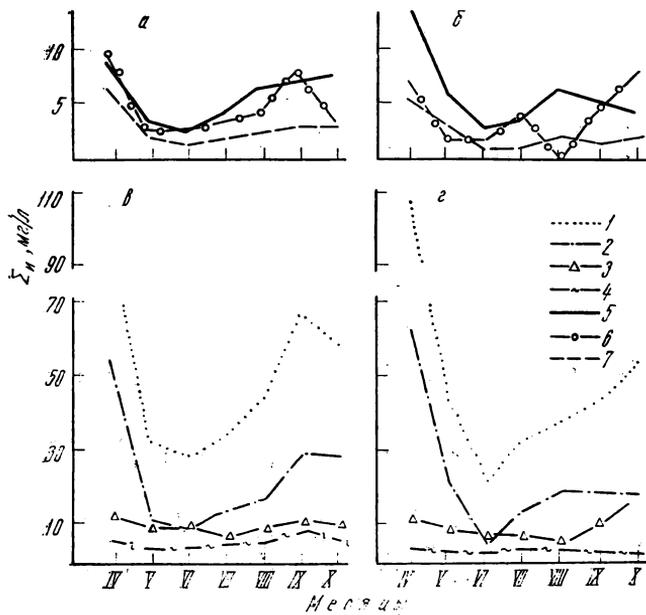


Рис. 7. Сезонные изменения содержания отдельных компонентов в водах рек Северной Сосны (а, б) и Ляпина (б, е).

1 —  $\Sigma_{и}$ ; 2 —  $\text{HCO}_3$ ; 3 —  $\text{SO}_4$ ; 4 —  $\text{Cl}$ ; 5 —  $\text{Ca}$ ; 6 —  $\text{Na} + \text{K}$ ; 7 —  $\text{Mg}$ .

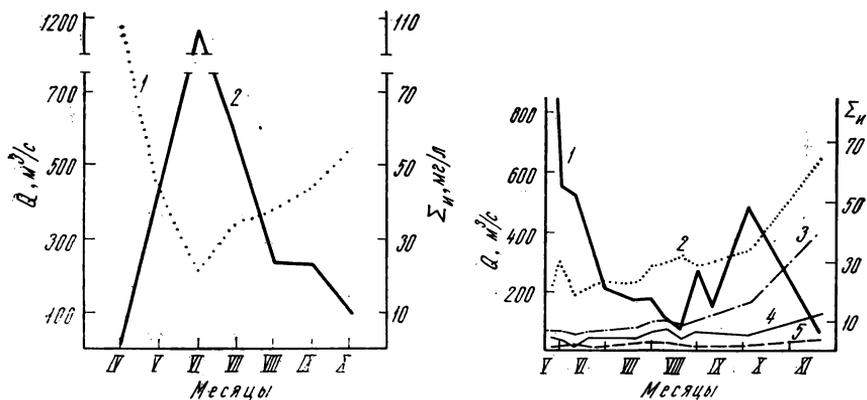


Рис. 8. Сезонные изменения суммы ионов (1) и расходов воды (2) в р. Ляпине (у пос. Саранпауль, 1970—1975 гг.).

Рис. 9. Сезонные изменения расходов воды и содержания основных ионов в р. Ляпине в 1980 г.

1 — уровень воды; 2 —  $\Sigma_{и}$ ; 3 —  $\text{HCO}_3$ ; 4 —  $\text{Ca}$ ; 5 —  $\text{Mg}$ .

водка, чаще всего в июне, отмечено преобладание сульфатов над гидрокарбонатами. Смена класса воды в этот период обусловлена очень низкой минерализацией.

Содержание хлоридов в реке высокое, межгодовые колебания его средних величин составляют 4,6—7,9 мг/л. Максимальная концентрация установлена в марте 1975 г.— 38,5 мг/л, а минимальная отмечена в мае этого же года — 1,9 мг/л. Сезонные изменения хлоридов не отличаются от таковых гидрокарбонатов (см. рис. 7).

По средним многолетним данным, содержание кальция в водах реки в течение года изменяется от 2,5 до 13,3 мг/л (см. рис. 7). Сроки максимума и минимума содержания этого компонента, равно как и характер сезонных изменений, повторяют таковые для гидрокарбонатов. Межгодовые различия содержания кальция выражены менее отчетливо, чем у суммы ионов и гидрокарбонатов.

Магний содержится в среднем в количестве 1,5—7,9 мг/л, имея тот же характер сезонных изменений, что и кальций (см. рис. 7).

Среднее многолетнее содержание щелочных металлов изменяется от 2,6 до 31,6 мг/л. Максимальное количество их приурочено к марту — апрелю, исключение составил сентябрьский максимум 1973 г. В отдельные месяцы периода исследований содержание щелочных металлов было выше, чем кальция и магния. Так, в июне 1973 г. и в мае и июле 1975 г. класс воды сменился на сульфатный группы натрия (см. рис. 7).

Межгодовые изменения содержания кремния в водах р. Северной Сосьвы составляли в среднем 2,8—8,7 мг/л (см. табл. 2). Наименьшее его количество было зафиксировано в 1975 г. в пределах 1,4—4,9 мг/л, наибольшее в 1970 г.— 0,6—17,8 мг/л. Какой-либо закономерности в сезонных изменениях содержания кремния не обнаружено.

Биогенные элементы — фосфаты, нитраты и нитриты стали определяться только с 1975 г. Фосфаты присутствуют в водах реки в среднем в количестве до 0,02 мг/л. Содержание нитратов изменяется в течение года от 0,001 до 0,006 мг/л. Содержание нитритов не превышает 0,008 мг/л в течение года, в июле они отсутствовали.

Колебания средних многолетних величин железа в водах р. Северной Сосьвы составляют 0,6—1,2 мг/л. Межгодовые различия в содержании его довольно значительны, сезонные изменения в разные годы общих черт не имеют.

Окисляемость воды реки изменяется также в широких пределах. Годового минимума окисляемость достигает в марте — апреле — в среднем 8,3—8,5 мг О/л. К маю она возрастает до 14,9 мг О/л, постепенно снижаясь к сентябрю до 6,1 мг О/л. В октябре вновь наблюдается увеличение до 11,4 мг О/л. Следует отметить, что сезонная динамика окисляемости в 1974 г.

имела отличительные черты. Годовой максимум ее был смещен на июнь, и осеннего увеличения не наблюдалось.

Содержание кислорода в течение года сильно изменяется и достигает минимума в зимние месяцы (данных за январь — февраль нет). Так, в марте содержание составляло 1,7—1,8 мг/л, а максимум количества кислорода приходится на октябрь — до 15 мг/л. Лишь в 1970 г. максимальные его величины (16,8 мг/л) отмечены в мае.

Свободная  $\text{CO}_2$  присутствует в летний период в количестве 8—20 мг/л с минимумом 6,1 мг/л в июне; зимой ее содержание возрастает в среднем до 46 мг/л (в марте). Случая полного отсутствия в водах реки свободной  $\text{CO}_2$  в период исследований не наблюдалось.

pH воды лежит в пределах в среднем 6,6—7,2. В отдельных случаях ее величина возрастает до 7,7—7,9 (например, в апреле 1979 г. и сентябре 1973 г.) или снижается до 6,0—6,2.

Река Северная Сосьва в период с 1970 по 1975 г. в среднем за год выносила 998 тыс. т растворенных веществ в виде главных ионов. Ионный сток был гидрокарбонатно-кальциевым, сумма ионов кальция и гидрокарбонатов составляла 55,7 %. От 79 до 98 % годового стока приходится на весенний период. Средний показатель ионного стока 15,3 т/км<sup>2</sup> в год с колебаниями для отдельных лет от 10,7 до 21,6 т/км<sup>2</sup> (табл. 3). Повышение модуля стока при малой минерализации воды приводит к увеличению показателя ионного стока. Одновременное повышение минерализации воды и модуля стока очень сильно увеличивает показатель ионного стока. Наиболее резко это проявилось в 1974—1975 гг. (см. табл. 3).

Река Ляпин. По химическому составу вода реки относится к гидрокарбонатному классу группы кальция. Минерализация воды низкая. Максимальная величина суммы ионов зафиксирована в апреле 1973 г. — 137,9 мг/л. Минимум наблюдался в июне 1971 г. и составлял 9,4 мг/л. Эти величины в 1,5 раза ниже, чем в р. Северной Сосьве (см. табл. 2). Сезонные изменения суммы ионов выражены вполне отчетливо и находятся в обратной зависимости от расходов воды (рис. 8).

Близкую картину сезонных изменений имеет и содержание гидрокарбонатов (см. рис. 7). В отличие от суммы ионов гидрокарбонаты в осеннее время не увеличиваются, а снижаются, что отмечено и для р. Северной Сосьвы. Средние многолетние величины гидрокарбонатов в апреле, мае, июле и августе в водах р. Ляпина выше, чем в р. Северной Сосьве, а в июне, сентябре и октябре — ниже в 1,5 раза. Межгодовые различия в содержании гидрокарбонатов в р. Ляпине значительны. Наименьшее их количество в течение всего года отмечено в 1971 г., годовой минимум был равен 1,8 мг/л.

Содержание сульфатов в водах р. Ляпина так же, как и в р. Северной Сосьве, высокое. Самые низкие концентрации их

Т а б л и ц а 3

## Ионный сток р. Северной Сосьвы (у пос. Сосьва), тыс.т/год

Год	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>	Si	Fe <sub>общ.</sub>	Перманганатная окисляемость
1970	102,1	61,6	90,7	482,7	181,4	74,5	993,0	140,9	14,0	149,0
	1,6	0,9	1,4	7,4	2,8	1,1	15,2	2,2	0,2	2,3
1972	98,0	42,0	40,2	337,7	87,5	92,7	698,1	71,7	17,1	194,2
	1,5	0,6	0,6	5,2	1,3	1,4	10,7	1,1	0,3	2,9
1973	97,9	44,1	120,9	391,7	199,7	96,0	950,3	117,1	12,5	161,3
	1,5	0,7	1,8	6,0	3,0	1,5	14,6	1,8	0,2	2,5
1974	127,4	52,9	99,9	572,3	139,1	98,0	1089,6	160,7	5,3	229,3
	1,9	0,8	1,5	8,8	2,1	1,5	16,7	2,5	0,08	3,5
1975	124,6	62,3	229,1	530,6	301,5	164,8	1412,9	54,3	18,9	305,5
	1,9	0,9	3,5	8,1	4,6	2,5	21,6	0,8	0,3	4,7

П р и м е ч а н и е. В знаменателе — показатель ионного стока, т/км<sup>2</sup> в год.

Т а б л и ц а 4

## Ионный сток р. Ляпина (у пос. Саранпауль), тыс.т/год

Год	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>	Si	Fe <sub>общ.</sub>	Перманганатная окисляемость
1970	41,6	20,8	25,2	165,7	59,8	22,7	335,8	25,8	1,4	86,3
	2,2	1,1	1,3	8,9	3,2	1,2	18,1	1,4	0,07	4,6
1972	42,2	13,3	17,0	55,5	31,8	25,9	185,7	25,1	1,9	68,1
	2,3	0,7	0,9	3,0	1,7	1,4	10,0	1,4	0,1	3,4
1973	43,8	11,7	59,1	161,3	103,6	26,3	405,8	48,2	2,1	56,2
	2,4	0,6	3,2	8,7	5,6	1,4	21,9	2,6	0,1	3,0
1974	42,5	19,7	20,5	167,2	55,5	19,7	325,1	58,5	0,5	120,1
	2,3	1,1	1,1	9,0	2,0	1,0	17,5	3,1	0,02	6,5
1975	68,7	26,9	38,9	254,0	107,9	26,9	522,7	19,1	1,8	80,0
	3,7	1,4	2,1	13,7	5,8	1,4	28,2	1,0	0,09	4,3

П р и м е ч а н и е. В знаменателе — показатель ионного стока, т/км<sup>2</sup> в год.

были в 1971 г., годовые колебания составили 1,6—4,9 мг/л. В 1973 г. содержание сульфатов возросло почти в 5 раз, пределы их колебаний достигли 9,1—23,4 мг/л. Сезонную динамику сульфатов отражают среднемноголетние величины (см. рис. 7). В апреле содержание сульфатов самое высокое, даже средние многолетние величины составляют 12,1 мг/л. Во время весеннего паводка (с мая по июль) происходит снижение концентраций сульфатов. Несмотря на это, ежегодно в июне наблюдается смена гидрокарбонатного класса на сульфатный, что обусловлено очень низкой концентрацией гидрокарбонатов в талых водах (см. рис. 7). В июне — июле содержание сульфатов держится на одном уровне, а в августе достигает летнего минимума, после чего вновь увеличивается до весеннего максимума в сентябре. Небольшие отклонения от общих закономерностей наблюдались в 1975 г.: весенний максимум приходился на май, а летний минимум сместился на июль. Наряду с этим в 1972 г. годовые изменения их не имели общих черт с сезонными изменениями других лет.

Содержание хлоридов в водах р. Ляпина значительно ниже, чем в р. Северной Сосьве (см. табл. 2). Межгодовые различия не существенны. Годовые изменения содержания хлоридов в водах реки укладывались в пределы 1,9—6,3 мг/л. Наибольшие величины хлоридов отмечены в апреле, в июне они достигали годового минимума. Летом их количество немного возрастало, а в октябре вновь достигало весеннего минимума (см. рис. 7).

Кальций содержится в количестве 2,2—17,8 мг/л, имея тот же характер сезонных изменений, что и гидрокарбонаты (см. рис. 7). Средние многолетние величины содержания кальция в реках Ляпине и Северной Сосьве близки.

В течение года содержание магния изменялось от 0,5 до 6,9 мг/л. В сезонных изменениях этого компонента по сравнению с кальцием имеются небольшие отклонения (см. рис. 7). В октябре его содержание возросло до августовских значений. Наименьшее количество магния было в 1973 г. (см. табл. 2).

Колебания средних многолетних величин щелочных металлов в течение года составляли 0,3—7,4 мг/л, что в 1,5 раза ниже, чем в р. Северной Сосьве. Межгодовые различия содержания их в водах р. Ляпина довольно значительны. Наименьшее количество щелочных металлов было установлено в 1971 г.—0—1,8 мг/л, а наибольшее в 1973 г.—2—15,8 мг/л. Следует отметить, что в 1973 г. в течение всего сезона воды р. Ляпина были натриевой группы.

За все годы наблюдений наибольшее количество кремния отмечено в апреле — мае (в среднем 5,2—8,1 мг/л). В отдельные месяцы его содержание падало до аналитического нуля, например, в июне 1970 и 1971 гг. Общих черт в сезонных изменениях этого компонента не наблюдалось.

Содержание железа в воде р. Ляпина невысокое, почти в

3 раза ниже, чем в р. Северной Сосьве. Максимальные величины не превышали 0,4 мг/л. Межгодовые различия не существенны (см. табл. 2).

Окисляемость воды в реках Ляпине и Северной Сосьве сравнительно одинакова. Но сезонные изменения ее в р. Ляпине выражены менее четко. Наибольшие величины отмечены во время весеннего половодья, лишь в 1970 г. максимум (28,3 мг О/л) приходился на август. Осенние изменения окисляемости из-за недостаточности данных не выяснены. Но в отдельные годы прослеживается тенденция к ее увеличению. Самые высокие концентрации органического вещества в течение всего года были в 1974 г.

Годовые изменения водородного показателя укладывались в пределы 6,0—7,8. Содержание кислорода и свободной  $\text{CO}_2$  в водах р. Ляпина в эти годы не определялось. Хотя общеизвестно, что в отдельные годы, особенно многоводные, локализованно бывают зимние заморы, что связано с увеличением болотного стока. Заморные явления мы наблюдали в низовьях р. Ляпина в 1971, 1972 и 1979 гг. В 1980 маловодном году, с мая по ноябрь, мы вели наблюдения за химическим составом воды, динамикой биогенных элементов и органического вещества в р. Ляпине. Установлено, что в период открытой воды и начала ледостава газовый режим реки благоприятный.

Полученные материалы подтвердили некоторые изложенные выше выводы. Так, даже в маловодные годы сезонные изменения суммы ионов находятся в обратной зависимости от расходов воды, а ход кривой гидрокарбонатов и кальция повторяет таковой суммы ионов (рис. 8, 9). Для 1980 г. характерно низкое содержание гидрокарбонатов в весенний и летний периоды. Сезонные изменения сульфатов и хлоридов в указанном году не выражены. Можно лишь отметить, что во время весеннего паводка их содержание выше. В это время класс воды может меняться на сульфатный.

Среднегодовые величины содержания ионов кальция и магния сравнительно близки со средней многолетней (см. табл. 2). Пределы колебаний этих компонентов в течение года составляли соответственно 1,4—12,0 и 0,8—5,5 мг/л. Годовой максимум их приходился на ноябрь (см. рис. 9). Содержание щелочных металлов очень низкое и лежит в пределах ошибки метода. Концентрации железа и перманганатной окисляемости в 1,5 раза ниже по сравнению со среднемноголетней (см. табл. 2). Годовой максимум содержания органического вещества отмечен в осеннее время (рис. 10). Летом окисляемость изменяется от 3,6 до 9,6 мг О/л. Летний максимум ее ниже весеннего и осеннего (см. рис. 10).

Наибольшие величины аммонийного азота, минерального растворимого фосфора и железа отмечены во время весеннего паводка. Осенний максимум содержания железа и фосфора сов-

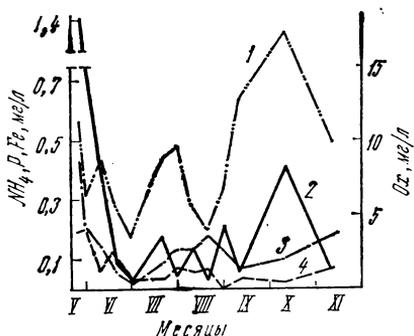


Рис. 10. Сезонные изменения содержания биогенных элементов в воде р. Ляпина (1980 г.).

1 — окисляемость; 2 — NH<sub>4</sub><sup>+</sup>; 3 — Fe; 4 — P.

падает по величине с летним. Однако осеннее увеличение содержания аммонийного азота в несколько раз ниже весеннего, но значительно превышает его летний максимум (см. рис. 10). Ионный сток основных ионов в р. Ляпине в 1970—1975 гг.

составлял 185,7—522,7 тыс. т растворенных веществ в год, что значительно превышало эту величину в р. Северной Сосьве (табл. 3, 4). Это обусловлено высокими модулями стока в р. Ляпине. В 1980 г. ионный сток (154,9 тыс. т) и показатель ионного стока (8,4 т/км<sup>2</sup> в год) были самыми низкими за период наблюдений.

Из притоков р. Ляпина особое внимание было обращено на гидрохимический режим бассейна р. Маньи, что связано с проведением горных работ в бассейне этой нерестовой реки. По химическому составу воды этой реки маломинерализованные, мягкие, гидрокарбонатного класса, кальциево-натриевой группы. Верховья р. Маньи характеризуются слабобоксидной реакцией воды, благоприятным газовым режимом в период открытой воды. Во время паводка ручьи выносят большое количество сульфатов, хлора и железа. Колебания содержания кальция составляли 1,6—8,8 мг/л. Количество магния изменялось от аналитического нуля до 1,8 мг/л (табл. 5). Окисляемость воды в ручьях и самой реке невысокая и увеличивается во время паводка. Повышенная концентрация минеральной взвеси приводит к росту содержания железа, окисляемости, аммонийного азота и фосфора только на отдельных станциях верхнего течения р. Маньи.

На химический состав воды нижнего течения реки оказывают влияние воды рек Народы, Налимаю. Содержание всех компонентов возрастает. Сезонные изменения гидрокарбонатов в р. Манье сохраняют основные черты, отмеченные в реках Ляпине и Северной Сосьве. Следует заметить, что наименьшее количество гидрокарбонатов отмечено в маловодном 1980 г., а наибольшее — в 1982 г. (табл. 6). За исключением трех лет (1980—1982) независимо от водности года среднегодовое содержание гидрокарбонатов близко к среднему многолетнему. Межгодовые изменения содержания сульфатов довольно существенны, но каких-либо закономерностей в их сезонной динамике нами не выявлено (см. табл. 6). За весь период исследо-

Таблица 5

## Ионный состав воды в верховьях р. Маньи, мг/л

Дата	Станция	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>
1978 г.							
3.VII	Выше Ярота-Шор	2,0	—	17,1	5,3	12,9	53,60
	Ниже Ярота-Шор	4,0	—	15,0	8,0	12,9	54,30
4.VIII	Выше Ярота-Шор	4,9	0,6	23,2	3,5	10,6	56,40
	Ниже Ярота-Шор	8,8	0,6	19,5	7,8	12,9	58,20
	Ниже Золото-Шор	7,8	—	12,2	7,8	12,9	48,90
2.IX	Выше Ярота-Шор	6,0	—	22,0	4,7	10,6	54,70
	Ниже Ярота-Шор	6,0	1,2	24,4	2,7	10,6	48,80
	Ниже Золото-Шор	7,0	0,6	30,5	1,7	14,2	67,40
1979 г.							
19.VI	Выше Ярота-Шор	15,0	0	9,1	15,0	5,1	30,85
	Ярота-Шор, устье	30,0	0	17,0	30,0	5,1	56,99
	Манья, ниже Ярота-Шор	20,0	0	9,1	20,0	5,1	35,85
	Ниже Золото-Шор	20,0	0	9,1	20,0	5,1	35,85
1.VII	Выше Ярота-Шор	5,0	1,82	19,5	5,0	3,5	35,31
	Ярота-Шор, устье	20,0	0	13,4	20,0	3,5	28,12
	Ниже Золото-Шор	5,0	0,47	23,2	5,0	3,5	38,36
1.IX	Выше Ярота-Шор	5,0	0,61	14,6	5,0	3,5	28,26
	Ярота-Шор, устье	5,0	1,54	24,0	5,0	5,6	42,02
	Ниже Ярота-Шор	5,0	1,59	19,5	5,0	3,5	35,28
	Ниже Золото-Шор	5,0	0,99	17,1	5,0	3,5	31,16
10.IX	Выше Ярота-Шор	5,6	0,48	12,3	5,0	3,5	32,93
	Ярота-Шор, устье	8,4	1,21	26,2	5,0	3,5	45,00
	Ниже Золото-Шор	6,0	0,48	23,2	5,0	3,5	38,21
20.IX	Выше Золото-Шор	3,8	0,69	15,8	0,5	7,1	32,38
	Ярота-Шор, устье	7,2	0,46	20,7	0,5	5,3	38,70
30.IX	Выше Ярота-Шор	4,4	0,46	15,8	0,5	5,3	30,95
	Ярота-Шор, устье	6,1	0,12	20,7	0,5	4,2	36,16
8.X	Выше Ярота-Шор	5,5	0,46	18,3	0,5	7,1	36,37
	Ярота-Шор, устье	7,4	0,81	21,9	0,5	7,1	42,22

ваний смена класса воды на сульфатный отмечена всего 2 раза за время весеннего паводка: в верхнем и нижнем течении реки. Это вполне закономерно, так как для р. Маньи характерна низкая заболоченность поймы.

Содержание хлоридов в водах р. Маньи высокое. За период исследований колебания достигали 2,7—12,9 мг/л. Наибольшие величины хлоридов наблюдались в многоводные (1978—1979) годы, а в годы средней и малой водности они близки 4,6—4,8 мг/л и ниже средней многолетней (см. табл. 6), исключение составляет 1983 г. Высокие концентрации хлоридов в указанном году можно объяснить тем, что наблюдениями был охвачен только осенний период с осенним максимумом их содержания. Средняя

Межгодовые изменения химического

Год	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + + K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>	Si
1978	6,75	6,99	1,11	10,92	22,73	9,06	12,27	63,08	—
1979	6,64	6,00	1,37	5,89	26,43	4,76	5,68	50,13	—
1980	6,78	5,24	0,66	1,65	7,85	5,45	4,79	25,64	3,19
1981	6,77	5,17	1,00	1,87	15,25	0,52	4,69	28,50	1,98
1982	6,57	7,11	1,55	6,81	40,72	0,74	4,82	61,75	1,56
1983	6,63	5,31	0,75	9,89	25,91	4,24	7,46	53,56	0,60
1984	6,60	5,29	1,20	4,53	23,95	1,16	4,61	40,74	1,72
Средняя многолетняя	6,68	5,99	1,23	5,99	22,99	4,71	6,50	47,41	1,84

многолетняя величина этого компонента более чем в 1,5 раза выше средней многолетней в реках Ляпине и Северной Сосьве (табл. 7). Межгодовые изменения кальция в реке составляли 5,2—7,1 мг/л (см. табл. 6). Для сезонных изменений характерно следующее: высокое содержание кальция в зимний период (до 12 мг/л, 1979 г.), снижение до 3—4 мг/л весной, незначительные изменения в течение лета, возрастание содержания осенью до годового максимума (15 мг/л в 1978 г. и 13 мг/л в 1982 г.). В многоводные годы среднегодовые величины кальция изменялись от 6 до 7 мг/л, а в годы с меньшей водностью — от 5,2 до 5,3 мг/л, за исключением 1983 г.

Содержание магния в р. Манье невысокое. Максимальные величины отмечены в июле 1979 г. и в октябре 1982 г. — 4,8 и 4,1 мг/л соответственно. В течение года оно может изменяться от аналитического нуля до 2,8 мг/л. Средняя многолетняя величина этого компонента ниже, чем в остальных реках (см. табл. 7).

Щелочные металлы определяли расчетным методом. Содержание их довольно высокое, и часто группа воды изменялась на натриевую. Наибольшее количество натрия и калия отмечено в 1978 и 1983 гг. (см. табл. 6). Средняя многолетняя величина их превышает таковую в реках Ляпине и Северной Сосьве (см. табл. 7).

По нашим данным, весной содержание растворенного в воде железа изменяется от 0,12 до 0,5 мг/л, в летнее время — от аналитического нуля до 0,12 мг/л, а осенью вновь немного увеличивается — до 0,02—0,3 мг/л. Наибольшие его величины отмечены в 1978, 1979 и 1984 гг. (см. табл. 6).

За весь период наблюдений содержание ортофосфатов не опускалось ниже 0,001 мг/л. Причем меньшее их количество было отмечено в 1978 г. (0,001—0,06 мг/л), а наибольшее — в

Таблица 6

состава воды р. Манья, мг/л

Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Жесткость общ., мг · экв/л	Перманганатная окисляемость
0,18	0,064	0,018	0,44	6,11
0,11	0,031	0,029	0,45	5,67
0,07	0,166	0,050	0,31	5,30
0,03	0,093	0,074	0,33	8,68
0,07	0,218	0,088	0,48	4,85
0,07	0,112	0,060	0,33	3,26
0,29	0,242	0,071	0,39	7,07
0,12	0,119	0,046	0,39	5,53

1982 г. (0,02—0,19 мг/л). Весной и осенью содержание фосфора повышенное, летом заметно снижается. За время исследований наметилась тенденция увеличения фосфорной нагрузки на водоем.

Содержание аммонийного азота в воде р. Маньи высокое. За время исследований не обнаружено снижения его до аналитического нуля. Как правило, наибольшее количество аммонийного азота приурочено к осеннему периоду. В 1982 и 1984 гг. в течение всего года

содержание его было повышенным. Средние годовые величины соответственно составляли 0,22 и 0,24 мг/л, что почти в 2 раза превышало среднюю многолетнюю (см. табл. 6).

Межгодовые изменения перманганатной окисляемости в воде р. Маньи значительны. Колебания средних годовых величин

Таблица 7

Средние многолетние значения компонентов химического состава уральских притоков р. Северной Сосьвы, мг/л

Река	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>
Северная Сосьва . . . . .	—	5,80	2,70	5,40	23,20	9,50	5,40	52,00
Ляпин . . . . .	—	5,90	2,40	3,50	21,40	8,40	3,30	45,90
Щекурья . . . . .	6,82	8,09	1,44	6,19	28,95	4,74	6,69	56,10
Ятрия . . . . .	6,94	8,26	3,59	6,77	40,97	4,96	5,39	69,94
Хулга . . . . .	6,78	5,32	2,09	4,28	23,23	4,00	5,00	43,92
Манья . . . . .	6,68	5,99	1,23	5,99	22,99	4,71	6,50	47,41
Народа . . . . .	6,78	6,49	1,35	5,64	16,96	4,78	6,68	41,90
Налимаю . . . . .	6,62	5,08	2,04	4,85	23,80	4,94	5,86	47,57

Река	Si	Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Жесткость общ., мг · экв/л	Перманганатная окисляемость
Северная Сосьва . . . . .	5,50	0,86	—	—	0,48	11,40
Ляпин . . . . .	4,80	0,23	—	—	0,51	11,10
Щекурья . . . . .	2,34	0,16	0,116	0,051	0,53	6,65
Ятрия . . . . .	2,83	0,34	0,222	0,078	0,73	9,77
Хулга . . . . .	3,38	0,25	0,194	0,082	0,42	7,82
Манья . . . . .	1,84	0,12	0,119	0,046	0,39	5,53
Народа . . . . .	2,22	0,27	0,119	0,050	0,44	6,33
Налимаю . . . . .	3,79	0,42	0,250	0,066	0,54	13,08

Таблица 8

## Межгодовые изменения химического состава воды р. Народы, мг/л

Год	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>	Si	Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Жесткость общ., мг · экв/л	Перманганатная окисля- емость
1978	6,55	9,25	1,31	8,08	23,98	7,40	13,04	63,05	—	0,60	0,043	0,013	0,58	8,88
1979	6,66	6,75	1,23	6,51	26,45	4,82	5,22	50,98	—	0,20	0,040	0,034	0,48	7,62
1980	6,77	5,01	1,28	0,83	7,35	5,45	4,58	24,50	3,83	0,13	0,190	0,070	0,35	6,27
1981	6,77	5,02	1,33	2,40	15,25	3,57	4,69	32,26	2,49	0,16	0,101	0,073	0,31	7,56
1982	6,57	6,14	1,22	9,74	37,61	1,88	6,19	62,78	1,74	0,12	0,198	0,064	0,40	5,55
1983	6,60	4,51	1,38	9,11	25,61	3,65	7,37	51,63	0,50	0,08	0,120	0,064	0,34	3,70
1984	6,70	5,11	1,48	3,44	21,93	1,11	4,70	37,77	2,59	0,48	0,274	0,064	0,37	6,49
Средняя многолетняя	6,78	6,49	1,35	5,64	16,96	4,78	6,68	41,90	2,22	0,27	0,119	0,050	0,44	6,33

Таблица 9

## Межгодовые изменения химического состава воды р. Налимаю, мг/л

Год	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>	Si	Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Жесткость общ., мг · экв/л	Перманганатная окисля- емость
1979	6,60	6,70	3,50	6,67	36,15	4,75	7,35	65,12	—	0,33	0,070	0,024	0,75	15,17
1980	6,75	4,43	3,15	1,55	11,66	5,46	4,80	31,04	—	0,23	0,270	0,076	0,48	13,70
1983	6,39	5,01	1,82	16,51	42,61	10,18	5,58	81,71	0,90	0,16	0,191	0,097	0,40	9,84
1984	6,48	3,94	2,56	4,52	23,24	2,01	5,90	42,17	4,11	1,05	0,481	0,099	0,41	12,00
Средняя многолетняя	6,62	5,08	3,04	4,85	23,80	4,94	5,86	47,57	3,79	0,42	0,250	0,066	0,54	13,08

составили 3,2—8,7 мг О/л (см. табл. 6). Анализ многолетних наблюдений показал, что в весенний период окисляемость изменялась от 4,3 до 21,1 мг О/л, летом — от 2,5 до 4,8 мг О/л, осенью — от 3,0 до 9,6 мг О/л. Среднее многолетнее содержание органического вещества в 2 раза ниже, чем в р. Ляпине (см. табл. 7).

Наиболее многоводный приток р. Маньи — р. Народа. Типичная горная река, но заболоченность поймы немного выше. Характер минерализации подобен таковому в р. Манье (табл. 6, 8) — бикарбонатно-кальциево-натриевый. Несмотря на это, химический состав воды р. Народа отличается рядом черт. Содержание кальция и магния здесь больше, а натрия и калия меньше, чем в воде р. Маньи. В связи с этим общая жесткость воды в р. Народе выше, хотя так же, как и в р. Манье, кальциевая. Содержание гидрокарбонатов и сульфатов в реках близко, а хлоридов немного выше в р. Народе. Здесь также в большом количестве содержатся кремний, железо, органическое вещество и фосфор (см. табл. 7).

Химический состав воды р. Налимаю, левого притока р. Маньи, существенно отличается от такового рек Народа и Маньи, что обусловлено сильной заболоченностью поймы, увеличением стока болотных вод. На фоне снижения содержания кальция и щелочных металлов возросла роль магния, хотя характер минерализации сохранился (табл. 7, 9). При этом общая жесткость осталась кальциевой, но величина ее выше, чем в реках Народе и Манье. Сезонные изменения содержания кальция и гидрокарбонатов в реках имеют общие черты.

По нашим данным, содержание хлоридов в реке ниже, чем в реках Народе и Манье. Навряд ли различия могут быть большими (см. табл. 6—9). Скорее всего, такое содержание хлоридов можно объяснить отсутствием данных за 1978 г., когда оно во всех реках было самым высоким.

Полученные результаты показали, что содержание кремния, железа и перманганатная окисляемость в этой реке в несколько раз выше, чем в реках Народе и Манье. Об аммонийном азоте и ортофосфатах можно сказать то же самое. Причем тенденция увеличения аммонийного азота и ортофосфатов, отмеченная ранее в других реках, проявляется и здесь. С 1979 по 1984 г. среднегодовое содержание аммонийного азота увеличилось с 0,07 до 0,48 мг/л, а фосфора — с 0,02 до 0,1 мг/л.

Река Манья впадает в самый многоводный приток р. Ляпина — р. Хулгу. По химическому составу воды, гидрохимическому режиму р. Хулга имеет не только ряд общих черт с перечисленными реками, но и свои отличительные особенности. Как и в других реках бассейна р. Ляпина, минерализация воды здесь низкая, но в основном гидрокарбонатно-натриевая (табл. 10). Воды кальциевой группы были отмечены в 1980 г. в течение всего года, а в остальные годы только в осеннее время. По со-

Таблица 10

## Межгодовые изменения химического состава воды р. Хулги, мг/л

Год	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	N <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>	Si	Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Жесткость общ., мг · экв/л	Перманганатная окисляемость
1979	6,78	5,72	2,48	5,48	23,75	4,0	4,63	46,06	—	0,18	0,035	0,040	0,56	6,72
1980	6,87	4,81	1,97	0,0	10,25	5,41	4,20	26,64	7,78	0,20	0,190	0,080	0,40	8,42
1982	6,76	7,11	1,98	7,55	42,77	2,06	5,93	67,40	1,86	0,21	0,254	0,104	0,52	7,63
1983	6,71	4,58	1,43	10,19	28,40	5,66	6,05	56,31	0,65	0,10	0,175	0,080	0,34	4,46
1984	6,66	4,66	2,47	4,44	25,67	2,00	5,37	44,61	3,68	0,55	0,303	0,061	0,43	9,81
Средняя многолетняя	6,78	5,32	2,09	4,28	23,23	4,00	5,00	43,92	3,38	0,25	0,194	0,082	0,42	7,82

Таблица 11

## Межгодовые изменения химического состава воды р. Щекурьи, мг/л

Год	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>и</sub>	Si	Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Жесткость общ., мг · экв/л	Перманганатная окисляемость
1978	6,75	8,70	1,20	6,75	26,47	6,27	11,29	60,68	—	0,24	0,057	0,008	0,54	11,03
1979	6,78	8,43	1,84	6,55	32,43	4,60	5,99	59,84	—	0,10	0,034	0,025	0,54	5,95
1980	6,97	7,83	1,24	0,68	12,24	5,42	4,34	31,75	4,47	0,10	0,138	0,060	0,49	5,31
1981	7,00	7,96	1,55	1,44	21,04	5,11	4,69	41,79	2,04	0,09	0,115	0,095	0,52	6,82
1982	6,77	10,86	1,16	14,34	54,88	2,49	6,57	90,30	1,58	0,17	0,231	0,094	0,63	4,92
1983	6,79	5,78	1,90	12,99	37,32	7,52	6,98	72,49	0,84	0,12	0,173	0,066	0,44	4,16
1984	6,70	7,18	1,68	5,31	30,96	1,57	5,14	51,84	2,72	0,39	0,220	0,074	0,49	8,64
Средняя многолетняя	6,82	8,09	1,44	6,19	28,95	4,74	6,69	56,10	2,34	0,16	0,116	0,051	0,53	6,65

держанию магния, натрия и калия р. Хулга занимает промежуточное положение между реками Налимаю, Маньей и Народой. Концентрации сульфатов и хлоридов ниже, чем в реках бассейна р. Маньи (см. табл. 7). Общая жесткость воды кальциево-магниевая, средняя многолетняя ее величина 0,45 мг·экв/л (см. табл. 10). По сравнению с реками Маньей и Народой количество биогенных элементов, кремния, железа и перманганатная окисляемость в р. Хулге выше. Тенденция к увеличению аммонийного азота прослеживается в течение всего периода исследований (0,03—0,3 мг/л), а ортофосфатов только до 1982 г. (0,04—0,1 мг/л). В последние годы содержание фосфора снизилось до 0,06 мг/л (см. табл. 10).

Гидрохимию рек бассейна р. Щекурьи изучали в те же годы, что и других притоков р. Ляпина. Река Щекурья — типичная горная река, но заболоченность ее водосбора выше по сравнению с реками Народой, Маньей и даже Хулгой. Сток болотных вод в ее притоке — р. Ятрии самый большой из изученных нами стоков бассейна р. Ляпина. Поэтому различия в химическом составе вод этих двух рек значительны. По содержанию большинства компонентов р. Щекурья приближается к рекам Манье и Народе. В отличие от них в р. Щекурье содержится очень много кальция, средняя многолетняя его величина 8,1 мг/л (табл. 7, 11). Значительно выше концентрации щелочных металлов. Близкие величины этих компонентов установлены в р. Ятрии (табл. 7, 12). Общая жесткость воды в этих реках кальциевая, но в р. Ятрии содержится много магния. Средняя многолетняя величина общей жесткости в р. Ятрии самая высокая в бассейне р. Северной Сосьвы (см. табл. 7). По содержанию биогенных элементов, кремния, железа и по перманганатной окисляемости р. Щекурья ближе к рекам Манье и Народе, а р. Ятрия — к р. Налимаю (см. табл. 11, 12). Особенности годовых изменений этих компонентов повторяют таковые в реках бассейна р. Маньи.

На основании опубликованных данных Гидрометеослужбы по гидрологии нами был рассчитан годовой сток основных ионов в реках Щекурье и Хулге за ряд лет (табл. 13). Ионный сток в р. Щекурье за 1978—1981 гг. гидрокарбонатно-кальциевый. В многоводные годы он составлял 86—98, а в годы с меньшей водностью 24,6—41,2 тыс. т растворенного вещества в год. В р. Хулге годовой сток главнейших ионов значительно выше, но вынос их рекой с 1 км<sup>2</sup> площади бассейна меньше (см. табл. 13). Вынос биогенных элементов с 1 км<sup>2</sup> площади бассейнов обеих рек невысокий — от 5 до 60 кг в год (см. табл. 3, 4, 13).

Наряду с горными притоками в 1980 г. нами изучена по химическому составу воды равнинная р. Кемпаж. Это левый приток р. Ляпина, текущий по заболоченной равнинной местности Западно-Сибирской низменности и отличающийся спокойным те-

**Межгодовые изменения химического состава воды**

Год	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>п</sub>	Si
1979	6,82	8,33	4,09	8,50	48,76	4,50	8,05	82,23	—
1980	7,12	7,53	3,02	0,36	15,60	5,46	3,94	35,91	—
1982	6,92	11,07	4,99	10,32	68,40	2,05	5,85	102,68	3,20
1983	7,10	6,56	1,67	16,96	44,79	10,75	7,29	88,02	0,47
1984	6,70	7,85	3,87	5,86	47,10	1,38	5,14	71,20	4,02
Средняя много- летняя	6,94	8,26	3,59	6,77	40,97	4,96	5,39	69,94	2,83

чением. За исследованный период воды реки характеризовались низкой минерализацией и относились к гидрокарбонатному классу кальциевой группы (табл. 14). Подобная картина была характерна для всех рек, обследованных в 1980 г. Сравнительный анализ показал, что содержание гидрокарбонатов во

Таблица 13

**Ионный сток рек Хулги и Щекурьи, тыс. т/год**

Год	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σ <sub>п</sub>	Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Перман- ганатная окисляе- мость
-----	------------------	------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------	----------------	--------------------	------------------------------	---	--

**Р. Щекурья**

1978	12,3	1,7	9,6	37,6	8,9	16,0	86,1	0,30	0,08	0,01	15,6
	6,8	0,9	5,3	20,7	4,9	8,8	47,4	0,20	0,04	0,005	8,6
1979	13,8	3,0	10,7	53,2	7,5	9,8	98,0	0,10	0,05	0,04	9,7
	7,6	1,6	5,9	29,4	4,1	5,4	54,0	0,05	0,02	0,02	5,4
1980	6,1	0,9	0,5	9,5	4,2	3,4	24,6	0,08	0,10	0,04	4,1
	3,3	0,005	0,3	5,2	2,3	1,8	11,5	0,04	0,06	0,02	2,3
1981	7,9	1,5	1,4	20,8	5,0	4,6	41,2	0,09	0,10	0,09	6,7
	4,3	0,8	0,8	11,5	2,8	2,4	22,6	0,05	0,06	0,05	3,7

**Р. Хулга**

1979	24,2	10,5	23,2	100,4	16,9	19,6	194,8	0,7	0,1	0,1	28,4
	2,6	1,1	2,5	11,1	1,8	2,2	21,3	0,08	0,01	0,01	3,1
1980	12,3	5,0	0,0	26,2	13,8	10,7	68,0	0,5	0,5	0,2	21,5
	1,3	0,5		2,9	1,5	1,2	7,4	0,06	0,006	0,02	2,4

Примечание. В знаменателе — показатель ионного стока, т/км<sup>2</sup> в год.

Таблица 12

р. Ятрии, мг/л

Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Жест- кость общ., мг-экв/л	Перман- ганатная окисляе- мость
0,24	0,037	0,030	0,83	10,43
0,13	0,270	0,080	0,62	9,54
0,40	0,332	0,124	0,96	10,23
0,14	0,156	0,069	0,48	6,54
0,89	0,320	0,096	0,71	11,67
0,34	0,222	0,078	0,73	9,77

всех реках невысокое. В р. Кемпаже годовые колебания его составляли 6,9—31,1 мг/л. Среднегодовое количество сульфатов и хлоридов в реках сравнительно близко. Основные различия в химическом составе вод выявлены по содержанию кальция, магния, биогенных элементов и окисляемости. По нашим данным, содержание кальция в р. Кемпаже определяет ее промежуточное положение среди рек бассейна Хулги и Щекурья (см табл. 14).

Однако содержание магния в реке высокое и близко к таковому в реках Ятрии и Налимаю, что обуславливает кальциево-магниевую жесткость воды в этих трех реках. Следует отметить, что среднегодовые величины железа в р. Кемпаже самые высокие, а количество аммонийного азота такое же, как среднее в горных реках Хулге и Народе. Однако по содержанию ортофосфатов и растворимого органического вещества р. Кемпаж все-таки ближе к рекам Ятрии и Налимаю.

В заключение можно сказать, что воды изученных нами рек отличаются низкой минерализацией гидрокарбонатного класса и только в период весенних паводков, кратковременно, могут изменять класс на сульфатный. Группа воды большей частью

Таблица 14

Химический состав воды в притоках р. Ляпина в 1980 г., мг/л

Река	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Σп	Fe <sub>общ.</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	Жесткость общ., мг-экв/л	Перманганатная окисляемость
Ляпин	6,93	5,64	2,16	—	11,47	5,0	4,26	28,76	0,14	0,220	0,10	0,46	7,90
Щекурья	6,97	7,83	1,24	0,68	12,24	5,42	4,34	31,75	0,10	0,138	0,06	0,49	5,31
Ятрия	7,12	7,53	3,02	0,36	15,60	5,46	3,94	35,91	0,13	0,270	0,08	0,62	9,54
Хулга	6,87	4,81	1,97	0,0	10,25	5,41	4,20	26,64	0,20	0,190	0,08	0,40	8,42
Манья	6,78	5,24	0,66	1,65	7,85	5,45	4,79	25,64	0,07	0,166	0,05	0,31	5,30
Народа	6,77	5,01	1,28	0,83	7,35	5,45	4,58	24,50	0,13	0,190	0,07	0,35	6,27
Налимаю	6,75	4,43	3,15	1,55	11,66	5,46	4,80	31,04	0,23	0,270	0,07	0,48	13,70
Кемпаж	6,73	6,21	3,07	0,0	19,85	5,0	4,22	38,35	0,34	0,190	0,09	0,50	9,66

кальциевая, но в зависимости от типа питания может изменяться на натриевую или кальциево-магниевую. Содержание хлоридов в реках высокое. Растворимое органическое вещество содержится в небольших количествах, за исключением рек с повышенной заболоченностью пойм. В весеннее время перманганатная окисляемость даже в реках горного типа может увеличиться до 20—25 мг О/л. В настоящее время биогенная нагрузка на изученные экосистемы невысокая, хотя за период исследований отмечена тенденция увеличения содержания аммонийного азота и фосфора во всех реках. Несмотря на усиление антропогенного воздействия, экосистема бассейна р. Северной Сосьвы сохраняет устойчивость и обеспечивает высокое воспроизводство ценных промысловых рыб.

---

### Глава 3

## ГИДРОБИОЛОГИЯ

### ФИТОПЛАНКТОН

В альгологическом аспекте бассейн р. Северной Сосьвы до сих пор не изучен. В литературе имеются лишь краткие сведения о водорослях, найденных в выжимках мхов из луж, ручьев и зарастающих озер Полярного и Северного Урала в 1925—1927 гг. [46], причем диатомовые водоросли не определялись. В 1970 г. М. С. Кукси были взяты разовые пробы на фитопланктон в низовьях р. Северной Сосьвы (в районе пос. Березово). В реке обнаружено 39 таксонов водорослей, но численность и биомасса фитопланктона указаны лишь в целом для водоемов поймы Малой Оби [101].

В 1978—1979 гг. нами были изучены видовой состав, численность и биомасса фитопланктона в верхнем течении р. Маньи. Пробы отбирали на трех постоянных станциях в прибрежной полосе, а также в устьях двух ручьев. Количественный учет фитопланктона проводили по пробам осадочного планктона (объемом 0,5 л) общепринятыми методами с последующим расчетом биомассы. В соре Польшос-Тур в 1979—1980 гг. интегрированные пробы отбирали батометром Рутнера на пяти постоянных станциях (см. рис. 2). В 1980—1981 гг. дополнительно отбирали пробы на фотосинтез. Интенсивность фотосинтеза измеряли методом склянок в кислородной модификации. Склянки экспонировались 24 ч в 1980 г. на двух горизонтах (поверхность — дно), в 1981 г. — на трех, в связи с тем, что уровень воды был выше.

В целом фитопланктон в верховьях р. Маньи отличается бедностью видового состава. Всего обнаружено 35 видов и разновидностей, из которых диатомовые представлены 26 видами и разновидностями, сине-зеленые — 5, десмидиевые — 3, вольковские — 1.

Диатомовые водоросли, составляющие основной фон в планктоне реки, являются типичными представителями горных рек и ручьев, большинство из них — стенотермные виды и галофобы. При этом ведущая роль принадлежит бентическим формам, что вполне закономерно, так как обследованный участок представ-

ляет собой сплошные перекаты с очень большой скоростью течения.

Изменения видового состава по сезонам сводятся к тому, что зимой живые клетки не обнаружены. Весной встречаются единичные организмы диатомовых водорослей. Наибольшего видового разнообразия фитопланктон достигает в июле — августе, в основном за счет развития диатомовых, заметно снижаясь к осени.

Анализ полученных данных показал, что продуктивность фитопланктона в верховьях р. Маньи невысокая. Интенсивного развития водоросли достигали в июле — августе. Максимальная биомасса не превышала  $0,5 \text{ г/м}^3$  (табл. 15). Ведущими формами в планктоне были *Ceratoneis arcus*, *Synedra*, *ulna*, *Achnanthes minutissima* и их разновидности. Различия между станциями как по численности, так и по биомассе водорослей существенны (табл. 16). Следует отметить, что увеличение биомассы фитопланктона на отрезке реки ниже впадения ручья Ярота-Шор обусловлено повышенным содержанием взвешенных веществ. Этим же объясняются различия в продуктивности фитопланктона в ручьях (см. табл. 15, 16). Снижение почти в 2 раза плотности и биомассы фитопланктона в 1979 г. связано с повышением уровня воды и усилением антропогенного воздействия на экосистему реки.

Изучение фитопланктона в низовьях р. Северной Сосьвы было начато в соре Польшос-Тур (см. рис. 2). Всего в фитопланктоне сора обнаружено 113 таксонов водорослей из шести отделов: диатомовые — 54, зеленые — 34, синезеленые — 10, золотистые — 8, эвгленовые — 6, пиррифитовые — 1. Широко распространенные планктонные виды составляли 45 % всех найденных форм. Остальное приходится на долю случайно-планктонных водорослей, встреченных преимущественно в планктоне литорали. Наблюдения 1979 г., начавшиеся в июне вскоре после заполнения сора, дали представление о весеннем характере фитопланктона. Планктон по составу был диатомовым (табл. 17). Ведущая роль на всех станциях принадлежала *Melosira islandica*, ей сопутствовала *Tabellaria flocculosa* (табл. 18). Эти виды определяли ход изменения биомассы. Средневзвешенная биомасса составляла  $3,9 \text{ г/м}^3$ . Со второй половины июня началось формирование летнего комплекса фитопланктона, выразившееся в увеличении роли синезеленых, эвгленовых и протококковых на общем фоне снижения биомассы —  $0,05\text{—}0,4 \text{ г/м}^3$  (табл. 19). С этого момента хорошо прослеживаются различия между станциями. Интенсивная вегетация синезеленых отмечена в южной части сора. На мелководных станциях в литорали до середины июля по биомассе и численности превалировала *Anabena lemmermanii* (от 40 до 90 %), чему способствовали уменьшение влияния речных вод, прогревание воды и действие ветрового сгона. Максимальная биомасса достигла  $6,7 \text{ г/м}^3$

Динамика биомассы водорослей в верховьях р. Манья, мг/м<sup>3</sup>

Станция	Июнь		Июль			Август			Сентябрь			Средняя за сезон
	25	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	

1978 г.

Р. Манья													
Выше Ярота-Шор . . . . .	40,4	80,3	3,2	84,2	0,4	2,3	32,5	26,0	15,2	10,5	10,4		27,7
Ниже Ярота-Шор . . . . .	Ед.	Ед.	Ед.	15,1	528,9	330,8	75,0	172,2	1,9	Ед.	9,8		103,0
Ниже Золото-Шор . . . . .	»	489,3	36,1	33,7	33,4	23,9	132,2	13,2	6,1	9,9	24,3		80,3

1979 г.

Станция	Июнь	Июль			Август			Средняя за сезон
	26	1	10	20	1	2	3	
Р. Манья выше Ярота-Шор . . . . .	26,7	13,7	8,4	3,2	2,6	26,3	31,0	16,0
Руч. Ярота-Шор, устье . . . . .	16,0	46,1	27,5	19,7	—	13,4	29,9	25,4
Р. Манья ниже Ярота-Шор . . . . .	55,0	41,4	20,1	90,8	16,6	79,9	42,8	49,5
Руч. Золото-Шор, устье . . . . .	81,6	—	—	12,7	28,9	38,4	—	40,4
Р. Манья ниже Золото-Шор . . . . .	19,5	34,7	16,7	32,5	19,9	18,9	40,3	26,1

Таблица 16

## Плотность водорослей в верховьях р. Манья, тыс. кл/л

Станция	1978 г.											Средняя за сезон
	Июнь		Июль			Август			Сентябрь			
	25	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
Р. Манья												
Выше Ярота-Шор . . . . .	37,0	58,8	5,4	145,6	0,4	5,1	152,0	249,2	10,4	10,2	20,4	63,1
Ниже Ярота-Шор . . . . .	Ед.	—	Ед.	22,8	342,0	200,0	46,2	107,8	23,4	Ед.	6,0	74,8
Ниже Золото-Шор . . . . .	—	495,2	49,0	24,0	43,8	31,5	38,4	22,5	4,5	13,6	20,2	74,2
Станция	1979 г.								Средняя за сезон			
	Июнь	Июль			Август							
	26	1	10	20	1	10	20					
Р. Манья выше Ярота-Шор . . . . .	190,1	5,4	8,0	3,6	3,8	15,1	23,2	35,6				
Руч. Ярота-Шор, устье . . . . .	12,0	34,0	20,3	12,4	—	10,3	26,0	17,5				
Р. Манья ниже Ярота-Шор . . . . .	37,6	40,0	24,6	24,9	8,7	84,9	30,4	35,9				
Руч. Золото-Шор, устье . . . . .	86,3	—	—	18,1	24,3	14,9	—	35,9				
Р. Манья ниже Золото-Шор . . . . .	15,2	39,6	15,0	22,2	21,0	14,5	25,2	21,8				

Таблица 17

## Таксономическое разнообразие фитопланктона сора Польхос-Тур, 1979 г.

Стан-ция	Систематическая группа	Июнь			Июль			Август		
		9	19	28	8	19	28	9	19	28
I	Синезеленые	—	1	1	2	1	1	—	2	—
	Золотистые	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Эвгленовые	—	2	1	3	—	—	—	—	—
	Диатомовые	15	12	11	7	12	16	10	12	14
	Зеленые	4	4	3	4	5	2	4	3	5
II	Синезеленые	1	—	2	1	2	4	3	2	2
	Золотистые	3	1	2	1	—	1	—	—	1
	Эвгленовые	2	—	1	3	—	3	2	—	—
	Диатомовые	9	12	10	4	5	13	5	3	7
	Зеленые	2	2	3	5	4	8	6	1	4
III	Синезеленые	—	1	1	3	—	5	3	3	3
	Золотистые	1	2	2	—	1	2	—	2	—
	Эвгленовые	2	1	2	1	2	4	—	1	1
	Диатомовые	5	5	8	10	6	12	6	5	10
	Зеленые	3	3	1	4	2	5	3	3	3
IV	Синезеленые	1	2	4	2	2	2	—	2	2
	Золотистые	4	2	1	1	2	1	1	2	—
	Эвгленовые	—	—	1	1	3	4	1	1	2
	Диатомовые	10	6	8	7	8	8	10	5	5
	Зеленые	7	3	6	1	9	4	4	3	2
V	Синезеленые	—	1	3	2	2	1	—	2	2
	Золотистые	3	—	3	1	—	1	1	—	—
	Эвгленовые	—	—	4	—	1	1	1	1	1
	Диатомовые	8	5	6	5	10	3	10	9	1
	Зеленые	2	1	3	1	5	2	4	3	1

(табл. 19, 20). Однако в центральной и северной частях сора продолжала доминировать мелозира, а субдоминантами стали типичные представители летнего планктона. Со второй половины июля уровень развития синезеленых снизился и господствующее положение вновь заняла мелозира — до 10 г/м<sup>3</sup> на отдельных станциях. Исключение составляла станция V, где при низких абсолютных величинах биомассы фитопланктона велико относительное содержание эвгленовых и протокочковых

Смена доминирующего состава фитопланктона в соре Польшос-Тур (1979 г.)

Дата	I*	II	III	IV	V
9. VI	<i>Melosira islandica</i> <i>Tabellaria flocculosa</i>	<i>M. islandica</i> <i>T. flocculosa</i>	<i>M. islandica</i> <i>T. flocculosa</i>	<i>M. islandica</i> <i>T. flocculosa</i>	<i>M. islandica</i> <i>T. flocculosa</i>
19. VI	<i>T. flocculosa</i> <i>Diatoma elongatum</i>	<i>M. islandica</i> <i>D. elongatum</i>	<i>M. islandica</i> <i>T. flocculosa</i>	<i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i>
28. VI	<i>T. flocculosa</i> <i>Nitzschia</i> sp.	<i>M. islandica</i> <i>Mallomonas</i> sp.	<i>Anabena lemmermanii</i> <i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i> <i>Stephanodiscus</i> sp.	<i>T. flocculosa</i> <i>A. lemmermanii</i>
8. VII	<i>M. islandica</i> <i>Asterionella gracillima</i>	<i>M. islandica</i> <i>A. gracillima</i>	<i>A. lemmermanii</i> <i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i> <i>A. lemmermanii</i>	<i>A. lemmermanii</i> <i>T. flocculosa</i>
19. VII	<i>M. islandica</i> <i>A. lemmermanii</i>	<i>M. islandica</i> <i>Synedra ulna</i>	<i>M. islandica</i> <i>Euglena</i> sp.	<i>M. islandica</i> <i>A. gracillima</i>	<i>M. islandica</i> <i>A. gracillima</i>
28. VII	<i>M. islandica</i> <i>Eunotia praeurupta</i>	<i>M. islandica</i> <i>D. elongatum</i>	<i>M. islandica</i> <i>T. flocculosa</i>	<i>M. islandica</i> <i>Sphaerocystis schroeteri</i>	<i>Trachelomonas volvocina</i> <i>Aphanisomenon flos-aque</i>
9. VIII	<i>T. flocculosa</i> <i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i> <i>Trachelomonas hispidata</i>	<i>Mallomonas</i> sp. <i>Tr. volvocina</i>
18. VIII	<i>M. islandica</i> <i>A. gracillima</i>	<i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i> <i>A. lemmermanii</i>	<i>Mallomonas</i> sp. <i>A. flos-aque</i>
28. VIII	<i>M. islandica</i> <i>T. flocculosa</i>	<i>M. islandica</i>	<i>M. islandica</i> <i>Tr. volvocina</i>	<i>M. islandica</i>	<i>Schroederia setigera</i>

\*I — V — станции.

Численность (в числителе, тыс. кл/л) и биомасса (в знаменателе, мг/м<sup>3</sup>) фитопланктона  
сора Польшос-Тур, 1979 г.

Дата	I*				II					
	Сине-зеленые	Диатомовые	Зеленые	Общая	Сине-зеленые	Золотистые	Эвгленовые	Диатомовые	Зеленые	Общая
9. VI	—	$\frac{173,3}{84,84}$	$\frac{38,7}{9,29}$	$\frac{212,4}{94,14}$	—	—	—	$\frac{7064,0}{3913,05}$	—	$\frac{7064,0}{3913,05}$
19. VI	$\frac{33,0}{0,26}$	$\frac{74,0}{82,55}$	$\frac{26,0}{1,38}$	$\frac{133,0}{84,19}$	—	—	—	$\frac{5318,0}{2040,21}$	—	$\frac{5318,0}{2040,21}$
28. VI	$\frac{2,0}{0,03}$	$\frac{72,0}{87,62}$	$\frac{23,5}{1,03}$	$\frac{97,5}{88,69}$	$\frac{6,4}{1,18}$	$\frac{4,2}{12,51}$	—	$\frac{66,4}{31,51}$	$\frac{36,0}{1,81}$	$\frac{113,0}{46,12}$
9. VII	$\frac{10,8}{0,04}$	$\frac{58,9}{27,41}$	$\frac{78,8}{2,85}$	$\frac{148,5}{30,31}$	$\frac{4,0}{1,38}$	$\frac{10,0}{0,12}$	—	$\frac{186,0}{63,44}$	$\frac{34,0}{1,08}$	$\frac{236,0}{66,03}$
19. VII	$\frac{202,4}{21,78}$	$\frac{257,4}{149,88}$	$\frac{80,0}{2,44}$	$\frac{539,8}{174,22}$	$\frac{246,5}{0,88}$	—	—	$\frac{1595,2}{601,25}$	$\frac{247,8}{20,53}$	$\frac{2089,5}{622,67}$
28. VII	—	$\frac{188,0}{414,50}$	$\frac{10}{0,28}$	$\frac{198,0}{414,78}$	$\frac{34,8}{3,55}$	—	—	$\frac{5564,8}{2174,60}$	$\frac{278,4}{13,37}$	$\frac{5887,0}{2191,53}$
9. VIII	$\frac{11,0}{0,31}$	$\frac{216,0}{212,74}$	$\frac{39,6}{2,13}$	$\frac{266,6}{215,19}$	$\frac{311,0}{23,01}$	—	—	$\frac{9835,0}{3921,63}$	$\frac{787}{21,54}$	$\frac{10932}{3966,23}$
19. VIII	$\frac{14,4}{0,30}$	$\frac{99,1}{57,82}$	$\frac{35,1}{2,51}$	$\frac{148,6}{60,64}$	—	—	$\frac{492}{216,88}$	—	—	$\frac{492}{216,88}$
28. VIII	—	$\frac{321,8}{359,65}$	$\frac{24,4}{0,76}$	$\frac{341,2}{360,41}$	—	—	—	$\frac{3465,0}{1840,05}$	$\frac{52,0}{1,61}$	$\frac{3517,0}{1841,66}$

\* Станции.

Дата	III					IV					
	Сине-зеленые	Эвглено-вые	Диатомовые	Зеле-ные	Общая	Сине-зеленые	Золоти-стые	Эвгле-новые	Диатомовые	Зеленые	Общая
9.IV	—	—	<u>3340,0</u> 1301,04	—	<u>3340,0</u> 1301,04	—	—	—	<u>4316,0</u> 1789,32	—	<u>4316,0</u> 1789,32
19.VI	—	—	<u>886,0</u> 322,89	<u>154,0</u> 7,39	<u>1040,0</u> 330,28	<u>119,0</u> 0,94	<u>43,0</u> 35,85	—	<u>1316,0</u> 541,51	—	<u>1478,0</u> 577,59
28.VI	<u>798,0</u> 155,61	<u>20,0</u> 10,46	<u>414,0</u> 132,29	—	<u>1224,0</u> 298,36	<u>13,0</u> 0,45	<u>1192,0</u> 354,99	—	—	<u>38,0</u> 1,39	<u>1243,0</u> 356,84
9.VII	<u>4528</u> 543,05	—	<u>1153,0</u> 792,02	<u>360,6</u> 5,07	<u>6041,6</u> 1340,14	<u>4790,4</u> 224,49	—	—	<u>897,6</u> 297,97	<u>9,6</u> 0,31	<u>569,76</u> 522,79
19.VII	<u>143,5</u> 11,13	<u>6,3</u> 39,50	<u>65,3</u> 30,33	<u>70,0</u> 3,92	<u>285,1</u> 84,90	<u>990</u> 2,97	—	—	<u>288,09</u> 1382,45	<u>316,8</u> 48,59	<u>4187,7</u> 1434,01
28.VII	—	<u>38,0</u> 430,38	<u>7813,1</u> 10000,91	<u>66,5</u> 1,99	<u>7917,6</u> 10433,29	<u>86,0</u> 8,17	—	—	<u>3337,2</u> 1025,49	<u>197,8</u> 38,44	<u>3621,0</u> 1072,10
9.VIII	<u>481,0</u> 8,13	—	<u>1764,0</u> 878,12	<u>81,0</u> 2,59	<u>2326,0</u> 888,74	<u>38,0</u> 7,08	—	<u>13,0</u> 88,94	<u>1295</u> 564,66	<u>44</u> 0,79	<u>1390,0</u> 661,48
19.VIII	<u>127,4</u> 18,69	—	<u>993,0</u> 1119,71	<u>36,4</u> 1,12	<u>1156,8</u> 1139,53	<u>31,5</u> 3,55	—	—	<u>220,5</u> 84,96	<u>25,5</u> 0,98	<u>277,5</u> 89,53
28.VIII	<u>123,8</u> 17,67	<u>3,2</u> 14,00	<u>259,2</u> 149,39	<u>64,6</u> 7,20	<u>450,8</u> 181,27	<u>20,0</u> 4,36	—	—	<u>886,0</u> 414,46	<u>26,0</u> 2,67	<u>932,0</u> 421,49

Дата	V					
	Синезеленые	Золотистые	Эвгленовые	Диатомовые	Зеленые	Общая
9. VI	—	—	—	$\frac{2959,9}{1645,34}$	—	$\frac{2959,9}{1645,34}$
19. VI	—	—	—	$\frac{2768,0}{1002,95}$	—	$\frac{2768,0}{1002,95}$
28. VI	$\frac{139,5}{20,78}$	$\frac{28,0}{2,79}$	$\frac{10,5}{0,27}$	$\frac{47,0}{44,71}$	$\frac{10,5}{0,61}$	$\frac{235,5}{69,18}$
9. VII	$\frac{18434}{6332,30}$	—	—	$\frac{163,8}{407,18}$	—	$\frac{18598,9}{6739,48}$
19. VII	$\frac{1224,0}{4,77}$	—	—	$\frac{585}{226,15}$	$\frac{120}{10,20}$	$\frac{1929}{241,13}$
28. VII	$\frac{36,8}{4,71}$	—	$\frac{11,2}{49,25}$	$\frac{13,6}{3,67}$	$\frac{26,4}{7,26}$	$\frac{88,0}{64,90}$
9. VIII	$\frac{5,5}{1,10}$	$\frac{3,0}{38,79}$	$\frac{4,5}{24,73}$	$\frac{6,0}{3,87}$	$\frac{17,5+67,0}{28,07}$	$\frac{101,5}{96,58}$
19. VIII	$\frac{144,0}{9,21}$	—	$\frac{15,0}{70,63}$	$\frac{36,0}{22,01}$	—	$\frac{195,0}{101,86}$
28. VIII	$\frac{33,0}{3,92}$	—	—	—	$\frac{37,0}{8,54}$	$\frac{70,0}{12,88}$

## Сезонная динамика фитопланктона сора Польшос-Тур, 1979 г.

Станция	Июнь				Июль				Август			
	9	19	28	Средняя за месяц	8	19	28	Средняя за месяц	9	18	28	Средняя за месяц
I	0,21	0,13	0,09	0,15	0,15	0,54	0,19	0,29	0,27	0,15	0,35	0,25
	0,09	0,08	0,09	0,09	0,03	0,17	0,41	0,21	0,21	0,06	0,36	0,21
II	7,06	5,32	0,11	4,16	0,24	2,09	5,88	2,73	10,93	0,49	3,52	4,98
	3,91	2,04	0,05	1,99	0,06	0,62	2,19	0,96	3,97	0,22	1,84	2,01
III	3,34	1,04	1,22	1,87	6,04	0,28	7,92	4,75	2,35	1,15	0,45	1,31
	1,30	0,33	0,29	0,64	1,34	0,08	10,43	3,95	0,89	1,14	0,18	0,74
IV	4,31	1,48	1,24	2,34	0,57	4,19	3,62	2,79	1,39	0,28	0,93	0,45
	1,79	0,58	0,35	0,91	0,52	1,43	1,07	1,01	0,66	0,09	0,42	0,39
V	2,96	2,77	0,23	1,99	18,60	1,93	0,09	6,87	0,10	0,19	0,07	0,12
	1,64	1,00	0,07	0,90	6,74	0,24	0,06	2,34	0,09	0,10	0,01	0,07
Средне-суточная	3,58 1,75	2,15 0,81	0,58 0,17	—	5,12 1,74	1,81 0,51	3,54 2,83	—	3,00 1,16	0,45 0,32	1,02 0,56	—

Примечание. В числителе — численность, млн кл/л, в знаменателе — биомасса г/м<sup>3</sup>.

(табл. 20, 21). Для осеннего периода характерно общее равномерное снижение вегетации водорослей при однородности состава.

Таким образом, в сезонном аспекте развитие фитопланктона сора Польшос-Тур можно охарактеризовать двувёршинной кривой с максимальными величинами в июне и июле, что хорошо объясняет развитие зоопланктона. Оба месяца наиболее продуктивны, причем самая высокая продуктивность фитопланктона почти в течение всего вегетационного периода отмечена на станции II — до 16 г/м<sup>3</sup>, а самая низкая — до 0,2 г/м<sup>3</sup> — в прибрежной станции I (табл. 22). Если выразить биомассу фитопланктона в калориях, то одновременные запасы органического вещества составят 1889 калорий.

Как биомасса фитопланктона, так и число его клеток при любом способе выражения передают только степень его развития в каждый данный момент. За вегетационный сезон фитопланктон продуцирует во много раз больше органического вещества, чем его содержится в биомассе. Поэтому для оценки роли фитопланктона в биотическом круговороте и продуктивности водоема необходимо знать величину его продукции.

В 1980—1981 гг. мы определяли продукцию фитопланктона.

Таблица 21

Относительное значение отдельных систематических групп фитопланктона  
в core Польхос-Тур в 1979 г., %

Станция	Систематическая группа	Июнь			Июль			Август		
		9	19	28	9	19	28	9	19	28
I	Синезеленые	—	$\frac{24,8}{0,31}$	$\frac{2,1}{0,04}$	$\frac{7,3}{0,2}$	$\frac{37,5}{12,5}$	—	$\frac{4,1}{0,12}$	$\frac{9,7}{0,5}$	—
	Золотистые	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Эвгленовые	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Диатомовые	$\frac{81,6}{90,1}$	$\frac{55,6}{98,0}$	$\frac{73,8}{98,80}$	$\frac{39,7}{90,4}$	$\frac{47,7}{86,1}$	$\frac{95,0}{99,9}$	$\frac{81,0}{98,9}$	$\frac{66,7}{95,4}$	$\frac{93,0}{99,8}$
	Зеленые	$\frac{18,4}{0,99}$	$\frac{19,6}{1,7}$	$\frac{24,1}{1,16}$	$\frac{53,0}{9,4}$	$\frac{14,8}{1,4}$	$\frac{5,0}{0,1}$	$\frac{14,9}{0,98}$	$\frac{23,6}{4,1}$	$\frac{7,0}{0,2}$
	Общая численность и биомасса	$\frac{212,4}{94,14}$	$\frac{133,0}{84,19}$	$\frac{97,5}{88,69}$	$\frac{148,5}{30,31}$	$\frac{539,8}{174,22}$	$\frac{198,0}{414,78}$	$\frac{266,6}{215,19}$	$\frac{148,6}{60,64}$	$\frac{346,2}{360,41}$
II	Синезеленые	—	—	$\frac{5,7}{0,4}$	$\frac{1,7}{2,1}$	$\frac{11,8}{0,2}$	$\frac{0,6}{0,2}$	$\frac{2,8}{0,6}$	—	—
	Золотистые	—	—	$\frac{3,7}{27,1}$	$\frac{4,2}{0,2}$	—	—	—	—	—
	Эвгленовые	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{492}{216,88}$	—
	Диатомовые	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{58,8}{68,3}$	$\frac{78,8}{96,1}$	$\frac{76,3}{96,6}$	$\frac{94,7}{99,0}$	$\frac{90,0}{99,0}$	—	$\frac{98,5}{99,9}$

Продолжение табл. 21

Станция	Систематическая группа	Июнь			Июль			Август		
		9	19	28	9	19	28	9	19	28
II	Зеленые	—	—	$\frac{38,1}{4,2}$	$\frac{14,3}{1,6}$	$\frac{11,9}{3,2}$	$\frac{4,7}{0,6}$	$\frac{7,2}{0,4}$	—	$\frac{1,5}{0,1}$
	Общая численность и биомасса	$\frac{7064,0}{3913,05}$	$\frac{5318,0}{2040,21}$	$\frac{113,0}{46,12}$	$\frac{236,0}{66,03}$	$\frac{2089,5}{622,67}$	$\frac{5878,0}{2191,53}$	$\frac{10932}{3966,23}$	$\frac{492}{216,88}$	$\frac{3517,0}{1841,66}$
III	Синезеленые	—	—	$\frac{65,2}{52,2}$	$\frac{74,9}{40,5}$	$\frac{50,3}{13,6}$	—	$\frac{20,7}{0,9}$	$\frac{11,0}{1,6}$	$\frac{27,6}{9,8}$
	Золотистые	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Эвгленовые	—	—	$\frac{1,6}{3,5}$	—	$\frac{2,2}{46,5}$	$\frac{0,5}{4,1}$	—	—	$\frac{0,7}{7,7}$
	Диатомовые	$\frac{100}{100}$	$\frac{85,2}{97,8}$	$\frac{33,8}{44,3}$	$\frac{19,1}{59,1}$	$\frac{22,9}{35,7}$	$\frac{98,7}{95,5}$	$\frac{75,8}{98,8}$	$\frac{85,8}{98,3}$	$\frac{57,5}{78,6}$
	Зеленые	—	$\frac{14,8}{0,22}$	—	$\frac{6,0}{0,4}$	$\frac{24,5}{4,7}$	$\frac{0,8}{0,01}$	$\frac{3,5}{0,29}$	$\frac{3,2}{0,1}$	$\frac{14,2}{3,9}$
	Общая численность и биомасса	$\frac{3340,0}{1301,04}$	$\frac{1040,0}{330,28}$	$\frac{1224,0}{298,36}$	$\frac{6041,6}{1340,14}$	$\frac{285,1}{84,90}$	$\frac{7917,6}{10433,28}$	$\frac{2326,0}{888,74}$	$\frac{1156,8}{1139,53}$	$\frac{450,8}{181,27}$
IV	Синезеленые	—	$\frac{8,1}{0,1}$	$\frac{1,1}{0,1}$	$\frac{84,1}{42,9}$	$\frac{23,6}{0,20}$	$\frac{2,4}{0,8}$	$\frac{2,7}{1,07}$	$\frac{11,4}{4,0}$	$\frac{2,2}{1,0}$
	Золотистые	—	$\frac{2,9}{6,2}$	$\frac{96,7}{99,5}$	—	—	—	—	—	—

Станция	Систематическая группа	Июнь			Июль			Август		
		9	19	28	9	19	28	9	19	28
IV	Эвгленовые	—	—	—	—	—	—	$\frac{0,9}{13,4}$	—	—
	Диатомовые	$\frac{100}{100}$	$\frac{89,0}{93,7}$	$\frac{3,2}{0,4}$	$\frac{15,8}{57,0}$	$\frac{68,8}{96,4}$	$\frac{92,2}{95,7}$	$\frac{93,2}{85,4}$	$\frac{79,5}{95,0}$	$\frac{95,1}{98,0}$
	Зеленые	—	—	—	$\frac{0,1}{0,1}$	$\frac{7,6}{3,4}$	$\frac{5,4}{3,5}$	$\frac{3,2}{0,1}$	$\frac{9,1}{1,0}$	$\frac{2,7}{1,0}$
	Общая численность и биомасса	$\frac{4316,0}{1789,32}$	$\frac{1478,0}{577,59}$	$\frac{1243,0}{356,84}$	$\frac{5697,6}{522,74}$	$\frac{4187,7}{1434,01}$	$\frac{3621,0}{1072,10}$	$\frac{1390,0}{661,48}$	$\frac{277,5}{89,53}$	$\frac{932,0}{421,49}$
V	Синезеленые	—	—	$\frac{59,2}{30,0}$	$\frac{99,0}{94,0}$	$\frac{63,5}{2,0}$	$\frac{41,8}{7,3}$	$\frac{5,4}{1,1}$	$\frac{73,9}{9,1}$	$\frac{47,1}{30,5}$
	Золотистые	—	—	$\frac{11,9}{4,0}$	—	—	—	$\frac{3,0}{40,2}$	—	—
	Эвгленовые	—	—	$\frac{4,5}{0,4}$	—	—	$\frac{12,7}{75,9}$	$\frac{4,4}{25,6}$	$\frac{7,7}{69,4}$	—
	Диатомовые	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{20,0}{64,6}$	$\frac{1,0}{6,0}$	$\frac{30,3}{93,8}$	$\frac{15,5}{5,7}$	$\frac{5,9}{4,00}$	$\frac{18,5}{21,5}$	—
	Зеленые	—	—	$\frac{4,4}{1,00}$	—	$\frac{6,2}{4,2}$	$\frac{30,0}{11,1}$	$\frac{83,3}{29,1}$	—	$\frac{52,9}{69,5}$
	Общая численность и биомасса	$\frac{2959,9}{1645,34}$	$\frac{2768,0}{1002,95}$	$\frac{235,5}{69,18}$	$\frac{18598,0}{6739,48}$	$\frac{1929,0}{241,13}$	$\frac{88,0}{64,90}$	$\frac{101,5}{96,58}$	$\frac{195,0}{101,86}$	$\frac{70,0}{12,88}$

Примечание. В числителе — численность, в знаменателе — биомасса.

Таблица 22

Продуктивность фитопланктона в соре Польхос-Тур в 1979 г., г/м<sup>2</sup>

Станция	Июнь			Июль			Август		
	9	19	28	9	19	28	9	19	28
I	0,07	0,06	0,04	0,01	0,13	0,20	0,12	0,03	0,18
II	16,43	8,16	0,17	0,20	2,17	7,67	13,48	0,71	6,26
III	1,69	0,36	0,29	1,34	0,08	12,52	0,97	1,02	0,01
IV	6,44	1,32	1,39	1,67	5,44	4,28	1,78	0,28	0,88
V	1,31	0,70	0,05	5,39	0,19	0,06	0,57	0,05	0,01

Таблица 23

## Первичная продукция и деструкция органического вещества в соре Польхос-Тур в 1980 г.

Дата	Стан-ция	Глу-бина, м	Ф	Д	А	Р	А	Р	А	Р	A/R
			г О <sub>2</sub> /м <sup>3</sup> в сутки	ккал/м <sup>2</sup> в сутки	ккал/м <sup>2</sup> в сутки	г С/м <sup>2</sup> в сутки	г С/м <sup>2</sup> в сутки				
30.VI—	2	1,75	1,77	2,02	3,10	3,54	10,53	11,98	0,98	1,12	0,9
10.VII	10	1,00	0,13	0,32	0,13	0,33	0,44	1,11	0,04	0,10	0,4
10—11.VII	2	1,65	0,68	0,11	1,12	0,18	3,85	0,64	0,36	0,06	6,0
	10	1,50	0,40	1,69	0,60	2,54	2,03	8,67	0,19	0,81	0,2
20—21.VII	2	1,85	0,03	1,00	0,85	1,85	0,17	6,28	0,02	0,59	0,03
	10	1,25	0,38	0	0,47	0	1,59	0	0,15	0	—
29—30.VII	10	0,50	0,48	0,48	0,96	0,96	3,26	3,26	0,30	0,30	1,0
Средняя	. . . . .		0,55	0,80	0,92	1,34	3,12	4,55	0,29	0,42	0,7

Таблица 24

## Первичная продукция и деструкция органического вещества в соре Польхос-Тур в 1981 г.

Дата	Глу-бина, м	Ф	Д	А	Р	А	Р	А	Р	A/R	
		г О <sub>2</sub> /м <sup>3</sup> в сутки	ккал/м <sup>2</sup> в сутки	ккал/м <sup>2</sup> в сутки	г С/м <sup>2</sup> в сутки	г С/м <sup>2</sup> в сутки					
23—24.VI	3,4	0,29	2,27	0,99	7,72	3,36	26,21	0,31	2,45	0,1	
30.VI—1.VII	3,0	0,69	0,30	2,07	0,90	7,03	3,06	0,66	0,28	2,3	
10—11.VII	2,1	1,46	0,38	3,06	0,80	10,39	2,72	0,97	0,25	3,8	
19—20.VII	1,5	0,21	0,40	0,31	0,60	1,05	2,03	0,10	0,19	0,5	
Средняя	. . .		0,67	0,84	1,61	2,50	5,47	8,49	0,51	0,79	0,7

Результаты двухлетних исследований показали, что процессы продуцирования и деструкции органического вещества в соре протекают с различной скоростью на разных горизонтах.

В 1980 г. интенсивность фотосинтеза была значительно выше в поверхностном горизонте, где его максимальная скорость достигла 2,9 г  $O_2$ /л в сутки. В придонном горизонте колебания фотосинтеза составляли 0,3—1,9 мг  $O_2$ /л в сутки. Деструкционные процессы в течение двух лет интенсивнее проходили у самой поверхности (см. табл. 10, 11).

Различия в продуцировании органического вещества между станциями незначительны, о чем свидетельствуют средние величины продукции под 1 м<sup>2</sup> поверхности (табл. 23, 24).

При сопоставлении данных за рассматриваемые годы прослеживается общее повышение продукции фитопланктона в 1,3 раза, деструкции — в 1,5 раза. Следует отметить, что деструкционные процессы выше в июле, что связано с большим поступлением аллохтонного органического вещества во время паводков. В 1981 г. интенсивность процессов возросла почти в 11 раз. В июле показатели этих величин сравнительно близки. В развитии валовой первичной продукции такой закономерности не наблюдается. В 1980 г. наибольшей продуктивностью отличался июнь (3,1 г  $O_2$ /м<sup>2</sup> в сутки), а в 1981 г. — июль (3,0 г  $O_2$ /м<sup>2</sup> в сутки, см. табл. 23, 24).

Соотношение величины продукции фитопланктона и деструкции органического вещества (A/R) показывает и взаимосвязь в водоеме автотрофных и гетеротрофных процессов, позволяет оценить не только уровень трофности, но и в значительной степени качество воды. В условиях эвтрофирования оно приобретает особое значение, так как выражается в первую очередь в активизации продуцирования органического вещества. В 1980 г. отношение A/R в течение всего сезона было ниже единицы (0,2—0,7), а в 1981 г. — только в июне, в июле продукция органического вещества существенно превышала деструкцию (A/R составляло 2,3—3,8). Но в целом для сора Польшос-Тур характерен отрицательный биотический баланс.

В заключение можно сказать, что сор Польшос-Тур с годовой валовой продукцией 221—334 ккал/м<sup>2</sup>, или 21,6—31,1 г С/м<sup>2</sup>, относится к слабоэвтрофным водоемам.

## ЗООПЛАНКТОН

В 1978—1979 гг. нами впервые собраны пробы зоопланктона горных притоков р. Ляпина — наиболее многоводного притока р. Северной Сосьвы. Сбор материала производили в течение всего периода открытой воды через 10 дней на одних и тех же станциях, а в феврале 1978 г. — подо льдом. На реках Шекурье и Народе разрез установили в устье, а на р. Манье в верховьях и устье. Сбор зоопланктона проведен процеживанием 100 л

воды через сеть с газом № 55. Разовые пробы взяты в озере-старице, расположенном в 45 км от устья р. Маньи (площадь его около 500 га, максимальная глубина 4 м).

В сорах пробы зоопланктона собирали на постоянных и разовых станциях. Постоянные станции охватывали прибрежную зону (литораль) и зону открытой воды (пелагиаль) всех участков водоема. Изменение уровня воды в течение сезона приводило к необходимости смещения станций. Пробы на постоянных станциях отбирали еженедельно. В связи с высоким уровнем воды и затоплением обычно незатапливаемых участков в 1979 г. были отобраны пробы зоопланктона на следующих биотопах.

1. В узком заливе западного берега сора. Длина залива 500—600 м, глубина в центре до 2 м. Пробы отбирали у берега среди прошлогодней травы и на глубине.

2. В сфагновом болоте на южной границе сора, глубина прогалин до 1 м.

3. На участке обжитого зимовья в южной части сора, где обильна прошлогодняя растительность.

4. В устье небольшой речки, впадающей на юге в сор, глубина до 3,5 м, заросли макрофитов.

В 1982 г. для расчета стока зоопланктона использовали сеть типа «цеппелин» с входным отверстием диаметром 12,5 см, двумя коленами и конусом общей длиной 2 м. Ловушку устанавливали в двухметровом горизонте. Ширина русла в учетном створе 400 м. Наибольшая глубина в зимнюю межень 6 м. В весенний паводок вода поднималась до 4—6 м. Наибольшая скорость течения в поверхностном слое по фарватеру 1,08, наименьшая — 0,48 м/с.

Количество организмов по видам и стадиям, а также их размеры просчитывали под микроскопом МБС-1 в камере Богорова в трехкратной повторности при увеличении  $7 \times 8$  или  $4 \times 8$ . Пробу захватывали штемпель-пипеткой объемом 0,5; 2; 4 мм<sup>3</sup>. Крупные организмы просчитывали полностью. Биомассу определяли по численности, используя индивидуальную массу организмов различных размерно-возрастных групп, по данным для Ханты-Мансийского округа [170], Омской, Новосибирской и Тюменской областей [214], а также формулы зависимости массы тела от длины [169]. При определении видового состава зоопланктона пользовались отечественными определителями.

Общезвестно, что для горных рек всех широт характерна крайняя бедность зоопланктона [54, 193, 207]. В потоке исследуемых рек планктеры обнаруживались в единичных экземплярах. В июне — июле в самых верхних участках р. Маньи лишь в некоторых пробах встречались коловратки *Keratella quadrata*, *Brachionus quadridentatus*, *Filinia longiseta*. Самое большое количество в пробе — 60 экз. Ниже по течению в р. Манье в летние месяцы кроме коловраток попадались по несколько экземпляров *Bosmina longirostris* и *B. obtusirostris* (juv, ♀, ♂)

и реже — неполовозрелые циклопы. В осенние месяцы набор планктеров сохранился тот же, но частота их встречаемости снизилась. Еще ниже по течению, в 40 км от устья р. Маньи, на перекате в пробах отмечены лишь единичные *Bosmina*. В устье р. Маньи при замедленном течении зоопланктон обогащается коловратками *Asplanchna priodonta*, рачками *B. obtusirostris*, *B. longirostris*, *Polyphemus pediculus*, *Chydorus sphaericus*, *Acroperus harpae*, *Peracanta truncata*, молодью *Calanoida* и *Cyclopoida* и половозрелыми *Microcyclops* sp., *Acanthocyclops viridis*. Максимальное количество зоопланктеров отмечено в конце июля — 300 экз/м<sup>3</sup>.

В устьевых районах рек Народы и Щекурьи зоопланктон также малочислен. Чаше, чем в устье р. Маньи, встречается *Asplanchna*; отмечены также *B. calyciflorus*, *K. quadrata* и бентические рачки *Graptoleberis testudinaria*, *Alona affinis*, из *Copepoda* — *A. grassicaudis* (♀). Большинство рачков из потока были деформированы.

В озере-старнице зоопланктон достигает большего развития. Насчитывали до 32,6 тыс. экз/м<sup>3</sup> рачков. Коловратки не отмечены, из веслоногих рачков — молодь циклопов и половозрелые *Macrocyclops albidus*. Наибольшего разнообразия достигали ветвистоусые рачки. Доминирующим был эвритопный рачок *Ch. sphaericus*, составлявший 85,7% от суммарной численности. Заметное место в создании общей численности занимали *Scapholeberis mucronata*, *Simocephalus vetulus* и *B. longirostris*. Единично встречались *Limnosida frontosa*, *Daphnia hyalina*, *P. pediculus*, *A. harpae*, а также рачок *Eurycercus glacialis*, характерный для северных водоемов, не обнаруженный на других участках р. Северной Сосьвы.

Гидробиологический режим р. Ляпина не изучен. Из ее гидрологической характеристики ясно, что скорость течения на перекатах все еще губительна для неспециализированных зоопланктеров. Однако преобладание плесов способствует выживанию планктонных организмов, выносимых из пойменных водоемов в русло. Для р. Ляпина В. В. Урбан [173] приводит среднюю численность зоопланктона 0,081—1,760 тыс. экз/м<sup>3</sup>. Для среднего течения р. Северной Сосьвы отмечена численность планктеров 0,157—3,770 тыс. экз/м<sup>3</sup>.

Впервые пробы зоопланктона из русла р. Северной Сосьвы взяты в 1926 г. в августе в 3 км ниже пос. Березово и в русле р. Вогулки [74]. Однако отмечено только присутствие в этих водах крупных рачков *Sida crystallina* и *Bythotrephes longimanus*. В. В. Урбан [173] для русла в низовьях р. Северной Сосьвы приводит значения плотности рачкового планктона 0,774—63,515 тыс. экз/м<sup>3</sup>. Из видового состава ею отмечены *D. longispina*, *Simocephalus*, *Eurycercus*, *Leptodora*, *Sida*, *Bythotrephes*, *Alona* и личинки *L. brachiurus*. В литературе имеются сведения о нахождении в сорах р. Северной Сосьвы *Daphnia* и *Simocerp-*

*halus* [135]. Краткие данные по плотности планктеров в русле реки приведены в [153]: средняя биомасса рачкового и коловраточного планктона 0,7 мг/м<sup>3</sup>. В [37] объединены результаты разовых сборов в многоводный 1971 год в середине августа из трех соров — Алтатумпского, Анеевского, Нильдингпаульского, расположенных в начале нижнего течения р. Северной Сосьвы и в русле р. Шайтанки (впадает в р. Северную Сосьву в 67 км от устья), определена численность всех встреченных видов веслоногих, ветвистоусых рачков и коловраток и сделано заключение, что по общей плотности зоопланктона (в среднем более 120 тыс. экз/м<sup>3</sup>) водоемы нижнего течения р. Северной Сосьвы не имеют себе равных среди подобного типа водоемов бассейнов Обской и Тазовской губ.

Гидробиологические исследования низовьев р. Северной Сосьвы мы проводили в период открытой воды с 1979 по 1983 г. [29]. В 1979—1980 гг. в русле р. Северной Сосьвы отлавливали зоопланктон по поперечному разрезу проток, которые соединяют сор Польшос-Тур с руслом (см. рис. 2). За период наблюдений в русле р. Северной Сосьвы зарегистрированы 22 формы ветвистоусых, 10 форм веслоногих рачков и коловратки (см. Приложение). Во время весеннего паводка планктон складывается в основном из науплиев веслоногих рачков, летний — за счет *Asplanchna* и *Bosmina* (соответственно 42,9 и 41,3 % от общей численности), осенний — *Bosmina* (56 %). Максимальная численность отмечена в середине лета. В русле реки выше и ниже протоки, соединяющей сор с рекой, она неодинакова, а после впадения протоки возрастает примерно на величину плотности планктеров (табл. 25). В годы с различным паводком плотность зоопланктеров различается. В мало-водные годы во время спада воды в сорах в русле реки численность достигает значительных величин — до сотен тысяч в 1 м<sup>3</sup>.

Зоопланктон проток рассматривали на примере проток Яныг-Посл и Собоклондской (см. рис. 2). Протока Яныг-Посл вытекает из сора Польшос-Тур, впадает в р. Северную Сосьву вблизи Нильдингпаульского сора. Протяженность 20 км. Глубина 8—10 м. Имеет свою пойму вблизи истока, состоящую из небольших заливных покосных лугов. Кое-где делится на несколько рукавов. Берега крутые. Макрофитами не зарастает. Зимой полностью не промерзает, имеются «живуны». В летнее время скорость бывает высока — до 0,8—0,9 м/с. Пробы брали в 300—400 м и в 5 км от истока по поперечному разрезу. Протока Собоклондская соединяет сор Польшос-Тур с р. Северной Сосьвой. Длина около 300 м, ширина 60—80 м, глубина в паводок до 6 м. Зимой перемерзает полностью.

Список зоопланктона проток включает те же виды, что отмечены для русла реки. Соотношение плотности видов зоопланктона за сезон подвержено резким колебаниям. В любой момент наблюдений доминирующей является группа, наиболее

Численность зоопланктона в протоках

Дата	Собоклондская				Яныг-Посл			
	%			тыс. экз/м <sup>3</sup>	%			тыс. экз/м <sup>3</sup>
	К	Р	В		К	Р	В	
9.VI.1979	50,3	32,5	17,2	5,2	37,2	40,1	22,7	1,5
20.VII.1979	54,4	10,2	35,4	38,7	35,8*	49,8	14,4	12,4
10.VI.1980	49,4	30,1	20,5	0,5	34,8*	32,2	33,0	1,9
30.VI.1980	27,2	17,8	55,0	87,1	18,2	21,7	60,1	30,2
26.VI.1982	—	—	—	—	1,9	25,4	72,7	6,1
6.VII.1982	—	—	—	—	17,8	12,8	69,4	11,3
18.VII.1982	—	—	—	—	54,5	31,1	14,4	55,5
29.VII.1982	—	—	—	—	17,1	49,2	33,7	30,8
18.VIII.1982	—	—	—	—	78,2	0,8	21,0	14,4

Примечание. К — коловратки, Р — веслоногие рачки, В — ветвистоусые рачки.

\* Пробы брали в 5 км от истока протоки, остальные — в 300—400 м.

многочисленная в это время в прилегающих участках сора. Весной это либо коловраточный планктон, либо копепоидный (молодь циклопид). Летом возрастает доля ветвистоусых рачков, в основном за счет относительно мелких форм. С удалением от сора плотность зоопланктона в протоках уменьшается. Так, в середине июля в 5 км от сора в протоке Яныг-Посл плотность в несколько раз ниже, чем на участке, близлежащем к сору (см. табл. 25).

Изучение развития зоопланктона соровой системы р. Северной Сосьвы проведено на сорах Польшос-Тур, Чуанель-Тур, Лейвшашлор.

Зоопланктон сора Польшос-Тур изучен в 1979—1983 гг. В первые три года прослежена динамика качественного и количественного развития рачков и коловраток за вегетационный сезон, т. е. с момента заполнения сора до его обсыхания. В последние годы наблюдали только за весенним развитием планктеров как кормовой базы личинок сиговых рыб. В зоопланктоне сора Польшос-Тур обнаружен богатый видовой состав коловраток и рачков. По числу видов преобладают *Cladocera*, среди которых наиболее богат формами род *Daphnia*. Из циклопид наибольшим количеством видов представлен род *Acanthocyclops*. Обращает на себя внимание бедность видовой состава каланид. Список хищных форм довольно разнообразен.

В водоеме обитают распространенные повсеместно рачки и коловратки *D. longispina*, *C. sphaericus*, *Alonella excisa*, *G. testudinaria*, *A. affinis*, *A. priodonta*, а также типичные представители северной фауны — *D. middendorffiana*, *L. frontosa*, *B. hud-*

*soni*, *D. cristata*, *Holopedium gibberum*, *B. obtusirostris arct.* Наибольшую часть составляют прибрежные и зарослевые формы, такие как *S. crystallina*, *B. obtusirostris*, *E. lamellatus*, *A. harpae*, *P. pediculus*, *Eucyclops serrulatus*, *M. albidus*, *A. viridis*. Большинство видов эврибионтны.

На всех станциях состав рачков и коловраток сходен, чему способствуют сравнительно небольшой размер водоема, его проточность и частые ветры, перемешивающие водную массу. В годы исследований видовой спектр различался по редко и единично встречаемым видам. В основном это придонные рачки — *Ilyocryptus sordidus*, *Pleuroxus uncinatus*, *M. albidus*, *Ch. ovalis*. Сезонные изменения видового состава в соре за все годы наблюдений однотипны. Сразу после залития сора появлялась молодь циклопид и каланид, *Bosmina*, *Daphnia*, *C. strenuus*, *M. leuckarti*, личинки *L. brachiurus*. Уже через 15—20 дней после залития встречается большинство видов рачков. Крупные хищники *L. kindti*, *B. cederströmii*, *H. appendiculata*, а также большинство коловраток появляются несколько позднее. При обмелении сора попадают придонные рачки. Поздно появляется и быстро выпадает из зоопланктонного комплекса *H. gibberum*.

Численность зоопланктона сора Польшос-Тур в 1979 г. составляла 115,8 тыс. экз/м<sup>3</sup>, биомасса — 4,68 г/м<sup>3</sup>. В литорали плотность планктеров была в 9 раз выше, чем в пелагиали. Разница в биомассе еще значительнее — в 29 раз. Участки водоема с различной проточностью резко различались по обилию рачков и коловраток. Вблизи проток на открытых участках биомасса планктеров всего 0,2 г/м<sup>3</sup> при численности 12,4 тыс. экз/м<sup>3</sup>. В прибрежье этого участка зоопланктон обильнее, но величины биомассы и численности также невысокие — 4,7 г/м<sup>3</sup> и 56,1 тыс. экз/м<sup>3</sup>. В удаленной от реки части сора даже в пелагической зоне плотность зоопланктеров достигала 41,2 тыс. экз/м<sup>3</sup>, а в прибрежье среди зарослей осоки их было в 10 раз больше (421,4 тыс. экз/м<sup>3</sup>) при высокой биомассе (15,8 г/м<sup>3</sup>). Рассчитанная с учетом изменения объема водной массы и динамики зоопланктона абсолютная биомасса планктеров в этот многоводный год была высока — 226,9 т.

Коловратки в водоеме малочисленны (рис. 11), поэтому в создании общей плотности планктеров их роль невелика. Особенно она мала в прибрежье, лишь в открытой воде коловратки составляли 32,8 % численности и биомассы. Из рачков в пелагиали половина общей численности приходилась на *Cladocera*, в литорали же их доля — 93,8 % численности и 93,5 % биомассы. Плотность отдельных видов неоднозначна. Так, рачки рода *Bosmina*, среди которых в 1979 г. наиболее многочисленны были *B. obtusirostris*, составляли до 67,6 % численности всех ветвистоусых. Плотность других, даже наиболее многочисленных рачков и коловраток не превышала 6,1 тыс. экз/м<sup>3</sup>, что меньше



Рис. 11. Процентное соотношение численности ( $N$ ) и биомассы ( $B$ ) исследуемых групп зоопланктона сора Польшос-Тур (по среднесезонным данным).  
 1 — Cladocera; 2 — Copepoda; 3 — Rotatoria. А — пелагиаль, В — литораль, С — в целом для сора.

5,5 % общей численности (см. рис. 11). Взрослые циклопы вообще встречались единично, кроме *C. strenuus*, которые развились значительно лишь в этот многоводный год. *H. appendiculata* и *Asplanchna* не составляли вместе даже 3 % общей численности, но в своей группе их роль велика. Следует подчеркнуть, что среди ивняка, не заливаемого в прочие годы, в исследуемом году значительно размножились крупные рачки *E. lamellatus*, *D. longispina*, *P. pediculus* и особенно *S. crystallina* (табл. 26). Хищный планктон небогат — до 6,1 % общей численности. Основу этой группы планктеров составляли *P. pediculus*, *Asplanchna*, *B. cederströmii*, *L. kindti* и Cyclopoidea. Из взрослых веслоногих рачков на глубинных станциях преобладал *C. strenuus*.

В маловодный 1980 год, несмотря на более высокую численность рачков — 133,6 тыс. экз/м<sup>3</sup>, биомасса достигла лишь 2,87 г/м<sup>3</sup>. Еще больше различались значения абсолютной биомассы — она была в 3 раза меньше (69,5 т). В прибрежье, как

Таблица 26

Численность зоопланктона сора Польшос-Тур на нетипичных станциях (I—IV) в многоводный 1979 год, тыс. экз/м<sup>3</sup>

Систематическая группа	I		II		III	IV	
	Глубина 2 м	Глубина 0,5 м	22.V	31.V	31.V	19.VII	
	31.V						
Copepoda . . . . .	5,6	8,7	5,6	5,6	9,5	1,2	1,2
Cladocera . . . . .	4,7	13,9	2,5	4,6	39,4	133,9	20,4
Rotatoria . . . . .	0,4	—	—	0,4	2,7	0,2	5,6
Всего . . . . .	10,7	22,6	8,1	10,6	51,6	135,3	27,2

и в предыдущий год, плотность рачков в 14,8 раз выше, чем на открытой акватории, а плотность коловраток, наоборот, в 2,5 раза ниже. Из-за малочисленности коловратки не играли заметной роли в создании общей плотности ни на одной станции в литорали. На глубинных участках они составляли треть всех планктеров. На участке II с наибольшей проточностью плотность рачков и коловраток была 39,2 тыс. экз/м<sup>3</sup>. Наиболее богатым по запасам зоопланктона был южный, удаленный от реки участок сора — 209,4 тыс. экз/м<sup>3</sup>. Снижение уровня воды и пересыхание протоки на участке I способствовали интенсивному развитию планктона во второй половине лета, что привело к высоким среднесезонным показателям численности (103,4 тыс. экз/м<sup>3</sup>) и биомассы (2,1 г/м<sup>3</sup>) в этой части сора. Доля ветвистоусых рачков в этот год на всех станциях была еще выше, чем в многоводный, в литорали — до 94,8 % от общей численности, на удаленных от берегов станциях — до 31,1 %. Ведущий комплекс составляли те же виды, что и в предыдущий год. Плотность всех видов, кроме *Bosmina*, снизилась, что естественно сократило их долю и в общей численности. В пелагиали, кроме *Bosmina*, в значительном количестве встречалась молодь циклопид и *Asplanchna*.

Группа хищных планктеров составляла лишь 3,2 % численности всего зоопланктона. Упала численность взрослых *Cyclopoida*, *Leptodora*, *Bythotrephes*. Пресс хищников в прибрежье и на станциях, удаленных от берегов, неоднозначен. Хотя численность хищников в прибрежной зоне выше, чем в пелагиали, на них приходилось лишь 1,9 % численности всех планктеров, а в пелагиали — 16,2 %.

В среднем по водности 1981 г. обсыхание сора было раннее и быстрое, так как стояло жаркое сухое лето. Плотность рачков была наивысшей — 167,2 тыс. экз/м<sup>3</sup>, но относительная биомасса несколько уступала таковой 1979 г., а значение абсолютной биомассы было близко к величине 1980 г. Соотношение численности планктеров в литоральной и пелагической зонах равно 9,6, т. е. несколько больше, чем в многоводный год, и меньше, чем в маловодный. Как и в предыдущие годы, в литорали развивались в основном ветвистоусые рачки. Веслоногие составляли около 3 %, а коловратки — около 1 % общей численности на прибрежных станциях. В пелагиали больше половины численности всех планктеров составляли коловратки, а обе группы рачков были равны по численности. Основу биомассы и в этой зоне создавали ветвистоусые, из которых 81,5 % численности и 36,3 % биомассы составляли рачки рода *Bosmina*. Кроме них в пелагиали в сравнительно больших количествах встречались молодь веслоногих рачков, *Asplanchna* и *H. gibberum*, в литорали — *D. hyalina*, *P. pediculus* и в прибрежье южной части сора — *H. appendiculata*. Изменение плотности зоопланктона в разных по проточности участках сора имело ту же тенденцию,

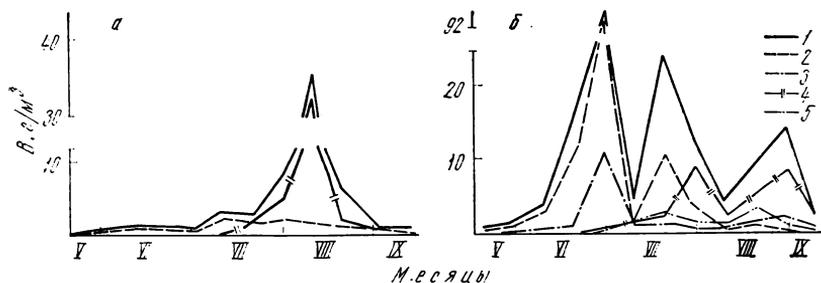


Рис. 12. Динамика биомассы зоопланктона на разных участках (а — II, б — III) побережья сора Польшос-Тур (1979 г.).

1 — общая биомасса; 2 — *Bosmina*; 3 — *Daphnia*; 4 — *Sida*; 5 — *Heterocope*.

что и в предыдущие годы: в литорали наибольшая численность — на участке III, наименьшая — на участке II, в пелагиали наоборот. Соотношение хищного и мирного планктона такое же, как и в предыдущий год. Сходен был и состав хищной группы.

Таким образом, для зоопланктона сора Польшос-Тур характерен высокий уровень развития. В рыбохозяйственном отношении зоопланктон сора можно оценить как близкий к высококормному [156]. Наиболее продуктивна по зоопланктону прибрежная зона. По обилию планктеров участки водоемов с разной степенью проточности неодинаковы: чем дальше от проток, тем выше плотность рачков. Доминирующей группой были ветвистоусые рачки, большинство которых обладает коротким периодом индивидуального развития и способностью к партеногенетическому размножению [117]. Специфика северных временных водоемов требует быстрого воспроизводства зоопланктона, что свойственно этой группе планктеров. В зоопланктоне сора группа доминантов состояла из небольшого количества видов, среди которых *B. obtusirostris* и *B. longirostris* занимали особое место. Среднесезонные показатели относительной и абсолютной плотности зоопланктона сора обусловлены в первую очередь уровнем режимом водоема. Наивысшие биомассы планктонных ракообразных и коловраток отмечены в годы с высоким уровнем воды.

Сезонное изменение численности всего зоопланктона складывается из изменений численности отдельных видов. Причины возникновения пиков и спадов плотности зоопланктона разнообразны [39]. Среди гидрологических факторов, влияющих на развитие зоопланктеров, особое место отведено термическому режиму. Сравнительный анализ изменений плотности зоопланктона в соре на разных участках литорали и пелагиали на фоне изменения температурного и уровня режимо показал, что для сезонной динамики численности всего зоопланктона, а так-

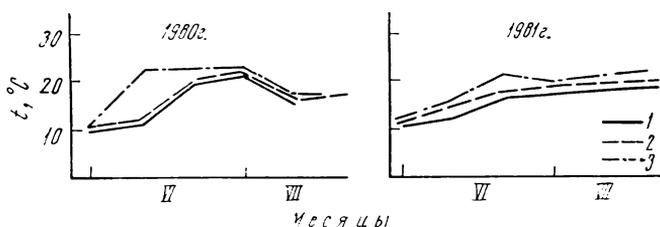


Рис. 13. Температурный режим сора Польшос-Тур.  
1—3 — участки.

же отдельных групп и видов не характерны частые колебания. Наиболее просты кривые численности всего зоопланктона, имеющие одновершинный характер, на прибрежных станциях. Это связано с доминированием небольшой группы ветвистоусых рачков, для которых отмечен лишь один пик численности. Зачастую вспышки численности доминирующих видов по срокам совпадали. Лишь в 1979 г., когда вода в сорах продержалась вплоть до ледостава, отмечен второй подъем общей численности зоопланктона, уступающий первому. Особенно четко этот пик прослеживается по биомассе, поскольку основу ее составляли крупные рачки *S. crystallina*, *E. lamellatus* и *D. longispina* (рис. 12). Первые два длинноцикловых вида в год с длительным периодом существования сора дали вспышку численности в прилежащем к реке участке, успев достигнуть половозрелости, а *D. longispina* в прибрежье удаленной части сора показала второй за сезон подъем численности. Во все годы исследований значения численности зоопланктона во время пика высокие, особенно в южной части сора, причем наибольшие они в многоводный год (около 3 млн экз/м<sup>3</sup>) и наименьшие — в маловодный (1300 тыс. экз/м<sup>3</sup>). На участке III, где быстрее прогревалась вода (рис. 13) и развивался фитопланктон (см. выше), прибрежный зоопланктон достигал максимальной численности.

Определяющими общий ход изменения численности зоопланктона являлись на отдельных участках *Bosmina*, молодь *Corepoda* или *Asplanchna*, изредка максимум их численности совпадал. В год с длительным периодом существования сора на всей пелагической акватории колебания численности планктона происходили волнообразно за счет колебаний плотности молоди *Corepoda* и *Asplanchna*. Даже в годы с невысокими уровнями воды на участке III, где первый пик численности молоди *Corepoda* наступал уже через месяц после залития сора, обычно в конце сезона отмечался второй подъем. Значения максимальной плотности были существенно ниже, чем в прибрежье, но также находились в прямой зависимости от водности года. Соотношение ветвистоусых, веслоногих рачков и коловраток в разные периоды сезона неодинаково, его межгодовые изменения имели сходный характер.

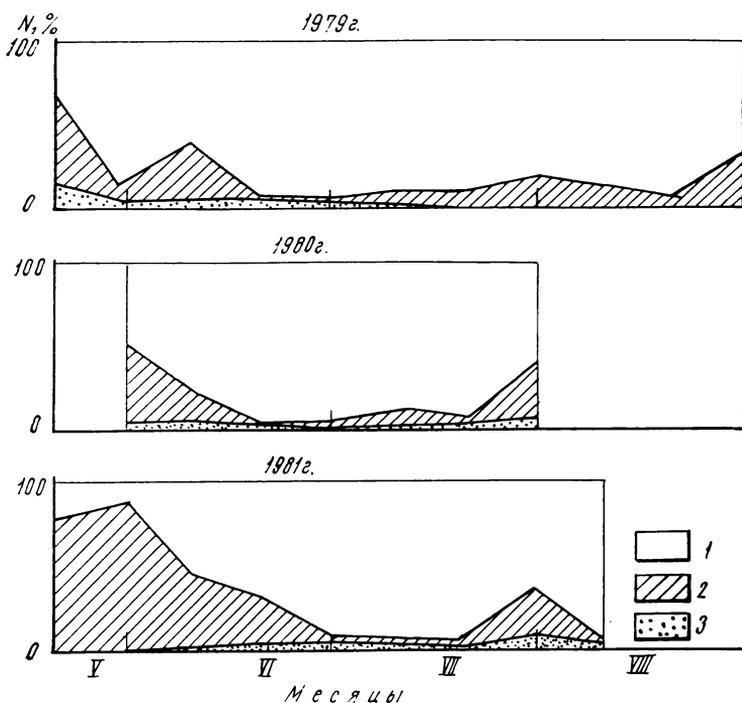


Рис. 14. Процентное соотношение численности исследуемых групп зоопланктона в литорали сора Польшос-Тур.  
1 — *Cladocera*; 2 — *Copepoda*; 3 — *Rotatoria*.

В первые 10—20 дней после залития сора по всей его акватории наиболее массовыми планктерами были науплии и copeподиты, *Cyclopoida* ранних стадий развития. В литорали они составляли в это время от 50 до 80 % численности всего зоопланктона (рис. 14, 15). С более быстрым нарастанием численности ветвистоусых доля веслоногих быстро снижалась и достигала минимума во время пика численности общего зоопланктона. В конце сезона молодь *Copepoda* появлялась в значительном количестве и на фоне резкого падения плотности ветвистоусых рачков составляла третью часть всех зоопланктеров. В прибрежье на протяжении всего вегетационного сезона коловратки малочисленны.

В пелагиали плотность исследуемых групп планктеров одинакова на протяжении всего сезона (рис. 16, 17). Поскольку пелагические *Cladocera* — обычно некрупные формы, то в начале сезона по биомассе преобладали веслоногие рачки, а в конце сезона — коловратки. На открытых участках сора *Cladocera* достигали наибольших значений во время интенсивного развития всего зоопланктона.

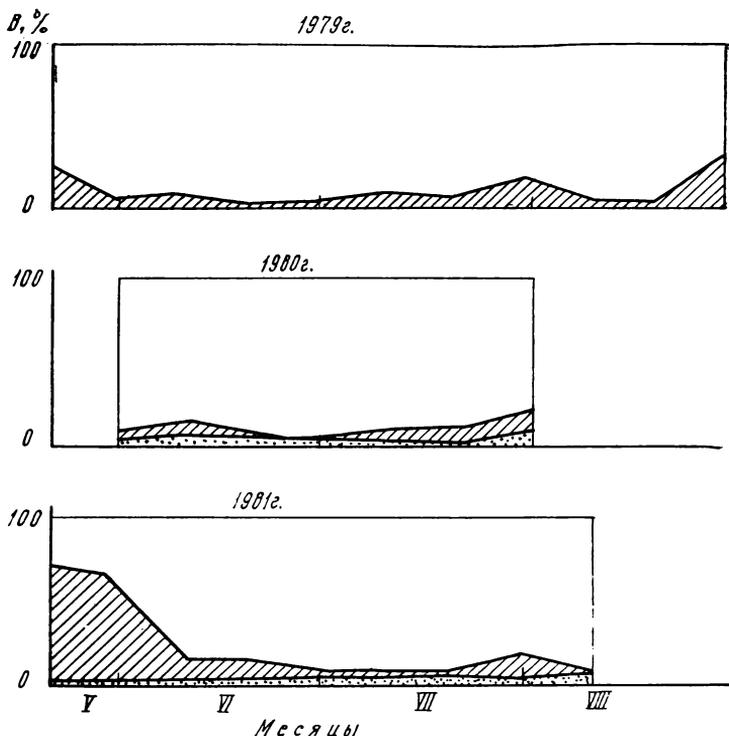


Рис. 15. Процентное соотношение биомассы исследуемых групп зоопланктона в литорали сора Польшос-Тур.  
Усл. обозн. см. на рис. 14.

Значения максимальных биомасс, отношения максимальных относительных (рассчитанных на 1 м<sup>3</sup>) и абсолютных (рассчитанных на весь объем водоема) биомасс всего зоопланктона к среднесезонным значительно выше, чем аналогичные данные для соров других уральских притоков р. Оби [27, 28]:

	1979 г.	1980 г.	1981 г.
Биомасса			
Максимальная, г/м <sup>3</sup>	19,4	7,9	17,0
На весь водоем, т	976,5	201,1	239,0
Отношение максимальной к среднесезонной			
Относительные значения . . . . .	4,2	2,7	4,3
Абсолютные значения . . . . .	4,3	2,9	3,1

В целом для сора можно сказать, что количественное развитие зоопланктона проявлялось в быстром нарастании плотно-

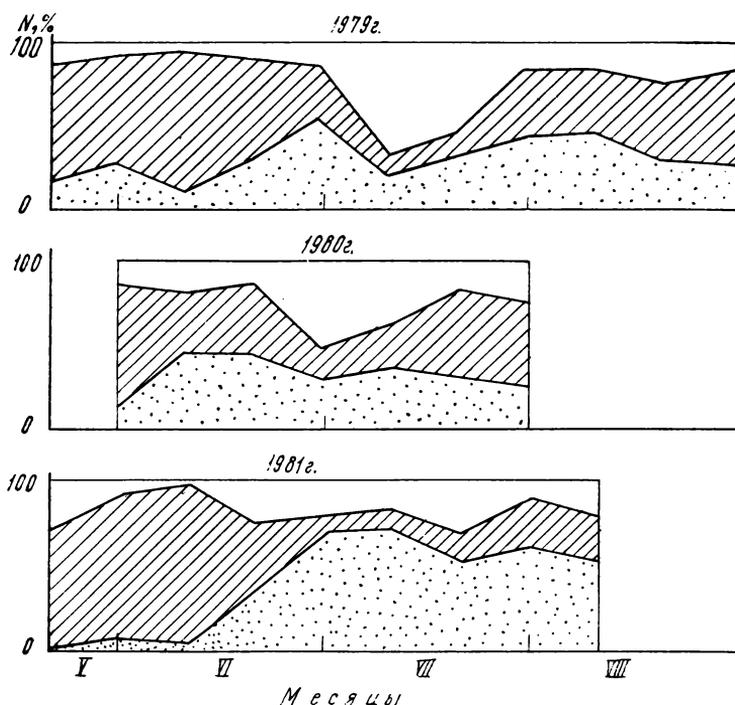


Рис. 16. Процентное соотношение численности исследуемых групп зоопланктона в пелагиали сора Польшос-Тур.

Усл. обозн. см. на рис. 14.

сти, ее высоких показателях во время пика и резком спаде. Кривая, отражающая динамику численности и биомассы всего зоопланктона в соре, имеет одновершинный характер и повторяет ход изменений численности и биомассы рачков рода *Bosmina*. В годы с продолжительным периодом залития поймы отмечен второй пик плотности, обусловленный интенсивным развитием крупных форм — *Sida*, *Eurycercus*, *Daphnia*.

Список видов планктонных рачков и коловраток близлежащих соров Алта-Тумпского, Анеевского и Нильдингпаульского, обследованных в августе многоводного 1971 года Д. Л. Венглинским [37], очень близок к нашему и охватывает в основном наиболее многочисленные формы. Материалы по количественному составу зоопланктона соров сходны с нашими данными за август по сору Польшос-Тур (табл. 27). Различия в плотности и процентное соотношение групп зоопланктонов этих соров хорошо согласуются с их проточностью. Например, зоопланктон Алта-Тумпского сора наиболее близок по составу и соотношению видов к речному зоопланктону, так как сор небольшой и

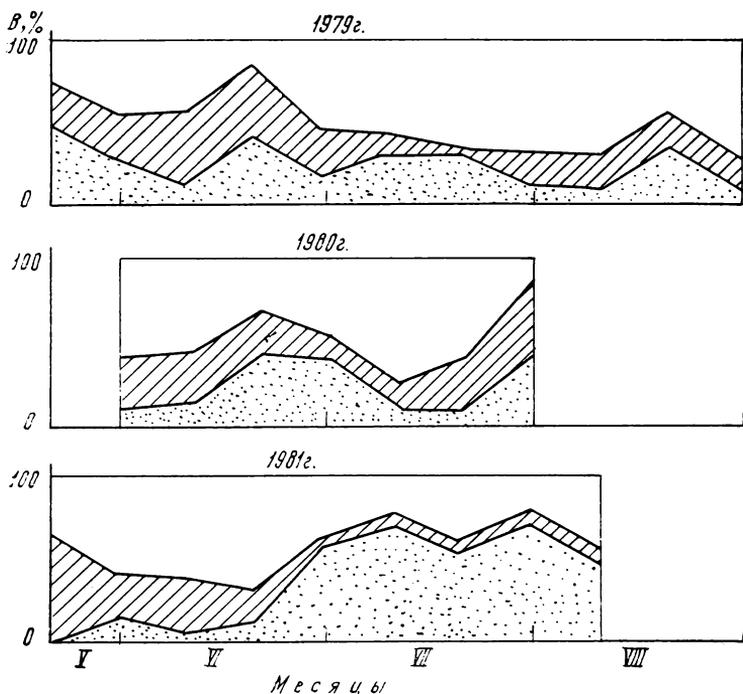


Рис. 17. Процентное соотношение биомассы исследуемых групп зоопланктона в пелагиали сора Польшос-Тур.

Усл. обозн. см. на рис. 14.

сильно проточный. Анеевский сор соединяется с рекой одной длинной извилистой протокой. В нем наибольшая плотность зоопланктонов, а ветвистоусые рачки даже в конце сезона составляли 87,7 % общей численности. У Нильдингпаульского сора северная часть сливается с руслом р. Северной Сосьвы, что приводит к повышению численности коловраток.

В соре Чуанель-Тур (1983—1984 гг.) во второй половине июня в зоопланктоне все еще многочисленна характерная для весны молодь веслоногих рачков (в основном *A. languidoides*, *C. scutifer*, *M. theeli*). Из ветвистоусых встречались также неполовозрелые особи. Они составляли основу общей биомассы (табл. 28). Доминирующие виды — рачки рода *Bosmina* и *P. pediculus*. Из коловраток наиболее многочисленны *Asplanchna* и *E. dilatata*. Численность зоопланктона в прибрежье высокая, биомасса превышала 1 г/м<sup>3</sup>.

В соре Лейвшашлор видовой состав зоопланктонов такой же, как и в других, но соотношение видов стало иным. Возросло значение многих крупных ветвистоусых рачков — *D. longispi-*

Соотношение групп зоопланктона в некоторых водоемах  
р. Северной Сосьвы [37]

Водоем	Систематическая группа, %			Общая численность, тыс. экз/м <sup>3</sup>
	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	
Соры				
Алта-Тумпский . . .	71,3	12,8	15,9	25,54
Анеевский . . . . .	8,6	87,7	3,7	267,40
Нильдингпаульский .	21,1	74,0	4,9	97,66
Русло р. Шайтанки и прирусловые участки	73,5	1,9	24,7	99,27
Пойма р. Шайтанки . .	72,5	6,6	20,9	111,70

Продуктивность зоопланктона прибрежья низовьев р. Северной Сосьвы

Водоем	Год	Численность			Биомасса				
		тыс. экз/м <sup>3</sup>	По группам, %			г/м <sup>3</sup>	По группам, %		
			К	В	Р		К	В	Р
Сор Чуанель-Тур (среднее значение) . . . . .	1983	6,98	2,3	69,6	28,8	0,24	1,3	92,5	6,2
Там же (прибрежье) . .	1984	24,25	28,9	33,5	37,6	1,35	2,2	89,2	8,6
Р. Северная Сосьва у пос. Ванзегур . . . .	1984	19,54	4,3	22,5	73,2	0,67	1,0	44,4	54,6
Там же, в 5 км выше пос. Березово . . . .	1984	28,23	11,2	22,7	66,1	0,605	3,6	77,0	19,4
Р. Вогулка (заросли осоки) . . . . .	1984	33,26	11,5	38,0	50,6	0,77	3,3	81,0	15,7
Сор Лейвашлор* (среднее значение) . . . .	1983	55,05	49,8	21,9	28,9	1,51	28,6	55,4	16,6
Там же* (прибрежье) . .	1984	66,64	30,8	45,1	2,5	4,08	0,1	97,8	2,1

Примечание. К — коловратки, В — ветвистоусые рачки, Р — веслоногие рачки.

\* Смещение обской и северососьвинской вод.

на, *E. lamellatus*, *S. crystallina*, а также многих коловраток — *C. unicornis*, *K. quadrata*, *B. calyciflorus*, причем большая часть особей *Daphnia* и *Eurycerus* были уже половозрелые. На некоторых станциях по-прежнему доминировали *Bosmina*, *P. pediculus*, *C. sphaericus*, *Asplanchna*, но от общей численности зоопланктона эти виды составляли не более 20%. Плотность рачков и коловраток в прибрежье лишь в 2—2,5 раза выше, чем на удаленной от берегов акватории сора. За счет преобладания крупных ветвистоусых рачков создавалась значительная биомасса: в 1983 г. в прибрежье — 2,81, в 1984 г. — 4,08 г/м<sup>3</sup>.

На мелководных прибрежьях низовьев русла р. Северной Сосьвы и ее притока р. Вогулки зоопланктон достигал высокой плотности (см. табл. 28), половину которой составляла молодь веслоногих рачков. Из прочих зоопланктеров наиболее многочисленны *Bosmina* (10—20 % общей численности). Зачастую высокая биомасса группы *Cladocera* создавалась благодаря *P. pediculus* и *S. crystallina*.

Таким образом, по видовому составу зоопланктон р. Северной Сосьвы довольно богат. Наибольшего многообразия достигают прибрежные и зарослевые *Cladocera*, беднее всего представлены *Calanoida*.

Количественное развитие зоопланктона в разнотипных водоемах р. Северной Сосьвы неоднозначно. Наиболее продуктивна соровая система, причем биомасса планктеров в прибрежье в несколько раз выше, чем в удаленной от берегов акватории. Глубоких соров в пойме нет, поэтому пелагический планктон как таковой не получил широкого развития. Зоопланктонные комплексы удаленных от берегов участков складываются в основном за счет мелких форм прибрежных и зарослевых зоопланктеров. Разная степень проточности отдельных участков соров определяет наличие разнообразных биотопов, что приводит к неравномерному распределению плотности зоопланктона в сорах.

Основную часть биомассы зоопланктона водоемов образуют *Cladocera*, среди которых особая роль принадлежит рачкам рода *Bosmina*. К ведущим зоопланктерам пойменных водоемов р. Северной Сосьвы относятся *B. obtusirostris*, *B. longirostris*, *Ch. sphaericus*, *P. pediculus*, *D. longispina*, *D. hyalina*, *C. pulchella*, *C. quadrangula*, *S. crystallina*, *E. lamellatus*, *A. priodonta*, *B. calyciflorus*, *C. unicornis*, *E. dilatata*.

Комплексы доминирующих видов отдельных водоемов небольшие по количеству видов. С приближением водоемов к устью р. Северной Сосьвы они расширяются. Хищные зоопланктеры не получили широкого развития в водоемах р. Северной Сосьвы. После впадения в нее Лапорской протоки (у пос. Ванзетур), несущей обскую воду, происходили изменения в зоопланктонных комплексах, проявляющиеся прежде всего в увеличении доли коловраток и крупных ветвистоусых рачков *D. longispina*, *E. lamellatus*, *S. crystallina*.

Для соровой системы р. Северной Сосьвы характерны черты динамики зоопланктона временных северных водоемов. Сезонное изменение численности и биомассы отдельных видов и зоопланктона в целом описывалось одновершинной кривой. Отношение биомассы во время пика к среднесезонной колебалось от 2,8 в маловодные годы до 4,3 в многоводные. В годы с высоким уровнем воды в течение продолжительного периода наблюдались предпосылки для проявления второго пика численности зоопланктона. Такой характер динамики зоопланктона отмечен

**Продуктивность зоопланктона пойменных водоемов Нижней Оби  
и ее притоков**

Водоем	Годы	Сезон	Численность, тыс. экз/м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>	Источник
<i>Материковые соры</i>					
Олиготрофного типа	1956—1959, 1964—1965	Июнь— август	2,5	0,18	[81]
			0,4—6,8	0,02—0,35	
Эвтрофного типа	1956—1959, 1964—1965	»	6,1	1,1	[81]
			1,7—28,0	0,4—1,9	
<i>Луговые соры</i>					
Северные	1956—1959, 1964—1965	»	1,8	0,3	[81]
			0,3—3,2	0,08—0,45	
Южные	1956—1959, 1964—1965	»	62,0	3,0	[81]
			10,0—250,0	0,2—13,8	
Нижней Оби	1963—1964	Июль— август	7,31 (121,0)	0,76 (2,8)	[213]
Самутельский	1977	Июнь	57,15	0,57	[97]
Пугорский	1977	Июнь— июль	1,60	0,02	[97]
Малой Оби	1978	Июнь	1,63	0,02	[97]
Куноватский	1978	Июнь— август	11,98	0,34	[97]
<i>Пойменные водоемы</i>					
Нижнего Иртыша	1978—1979	Июнь— август	699,6	7,14	[90]
Рек Вах, Промьеган, Аган, Большой Салым	1980	»	120,40	1,42	[89]
Р. Собь, сор Пом-Лор	1977	Июнь— июль]	2,68 (5,97)	0,064 (0,112)	[27]
Р. Харбей, Харбей- ский сор	1978	»	2,50 (4,26)	0,19 (0,36)	[28]

Примечание. В числителе — средняя за годы исследований, в знаменателе — колебания средних. В скобках — максимальные величины.

и для пойменных водоемов Нижней Оби [21, 213]. По общей плотности зоопланктона сораы р. Северной Сосьвы близки к сораам Нижнего Иртыша, Тобола, Большого Салыма, южным сораам Нижней Оби и значительно богаче соров прочих горных притоков Нижней Оби (табл. 29), а также подобного типа водоемов Тазовской губы [37].

Для русла р. Северной Сосьвы характерно увеличение числа видов зоопланктона по мере движения в низовье реки, что связано с замедлением течения, и главное — с увеличением площади пойменных водоемов, поскольку исходным биофондом реопланктона р. Северной Сосьвы является зоопланктон стариц, проток, рукавов и соров.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК ЗООПЛАНКТОНА  
Р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ

## CLADOCERA

1. *Sida crystallina* (O. F. Müller)
2. *Limnosida frontosa* Sars
3. *Diaphanosoma brachyurum* Lievin
4. *Daphnia galeata* Sars
5. *D. hyalina* (Leydig)
6. *D. longispina* O. F. Müller
7. *D. cucullata* Sars
8. *D. cristata* Sars
9. *D. middendorffiana* Fischer
10. *Daphnia* sp.
11. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller)
12. *Ceriodaphnia pulchella* Sars
13. *C. gudrangula* (O. F. Müller)
14. *Ceriodaphnia* sp.
15. *Scapholeberis mucronata* (O. F. Müller)
16. *Macrothrix* sp.
17. *Ilyocryptus sordidus* (Lievin)
18. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller)
19. *E. glacialis* Lilljeborg
20. *Camptocercus rectirostris* Schoedler
21. *Acroperus harpae* (Baird)
22. *Peracanta truncata* (O. F. Müller)
23. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer)
24. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller)
25. *Ch. ovalis* Kurz
26. *Pleuroxus uncinatus* Baird
27. *Pl. trigonellus* O. F. Müller
28. *Alona affinis* Leydig
29. *A. quadrangularis* (O. F. Müller)
30. *A. costata* Sars
31. *Alonella excisa* (Fischer)
32. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller)
33. *B. obtusirostris* Sars
34. *B. obtusirostris arctica* Lilljeborg
35. *B. kessleri* Uljanin
36. *Polyphemus pediculus* (Linne)
37. *Bythotrephes longimanus* Leydig
38. *Bythotrephes cederströmii* Schoedler
39. *Leptodora kindti* (Focke)
40. *Holopedium gibberum* Laddach

## COPEPODA

1. *Macrocyclops albidus* (Jurine)
2. *Eucyclops serrulatus* v. *proximus* Lilljeborg
3. *Eucyclops* sp.
4. *Paracyclops fimbriatus* Fischer
5. *Cyclops strenuus* Fischer
6. *C. kolensis* Lilljeborg
7. *Acanthocyclops gigas* (Claus)
8. *A. viridis* (Jurine)
9. *A. bicuspidatus* Claus
10. *A. vernalis* v. *robustus* (Sars)
11. *A. bisetosus* (Rehberg)
12. *A. languidoides* (Lilljeborg)
13. *Microcyclops* sp.
14. *Mesocyclops leuckarti* Claus
15. *M. crassus* (Fischer)
16. *Mesocyclops* sp.
17. *Eudiatomus coeruleus* Fischer
18. *Hemidiatomus amblyodon* v. *angularis* Sars
19. *Mixodiatomus theeli* Lilljeborg
20. *Hetercope appendiculata* Sars
21. *Diatomus* sp.

## ROTATORIA

1. *Asplanchna priodonta* Gosse
2. *A. herricki* Guerne
3. *Asplanchna* sp.
4. *Kellicottia longispina* (Kellicott)
5. *Keratella quadrata* (O. F. Müller)
6. *K. cochlearis* (Gosse)
7. *Euchlanis dilatata* Ehrenberg
8. *Euchlanis* sp.
9. *Conochilus unicornis* Rousselet
10. *Synchaeta* sp.
11. *Polyarthra* sp.
12. *Filinia longiseta* (Ehrenberg)
13. *Lecane* sp.
14. *Brachionus quadridentatus* Hermann
15. *B. calyciflorus* Pallas
16. *Trichocerca* sp.
17. *Bipalpus hudsoni* (Imhof)

## ЗООБЕНТОС

Изучение донной фауны водоемов бассейна р. Ляпина проводили в течение вегетационного периода (июнь — сентябрь)

1980—1984 гг. Бентос собирали еженедельно по установленной сетке станций. В каждой точке брали не менее трех проб дночерпателем Петерсена с площадью захвата  $1/40 \text{ м}^2$  на песчаных, заиленных и илистых грунтах. На каменисто-галечных биотопах использовали рамку с длиной стороны 25 см [174] и скребок с мешком из мельничного газа № 43 длиной 1,5 м. Использован также метод Шредера в модификации Жадина [68], основанный на учете организмов с отдельных камней. Промывку проб осуществляли через сито (газ № 38, 43). Организмы фиксировали 4 %-ным раствором формалина. Всего отобрано 300 количественных проб бентоса; кроме того, проводили качественные сборы животных в различных биотопах сачком и скребком. Разборку значительной части проб выполняли с помощью бинокля с последующим подсчетом и взвешиванием на торсионных весах.

Для учета дрефта донных беспозвоночных использованы ловушки из мельничного газа № 20, 43 длиной 2,5 м, площадь входного отверстия  $0,25 \text{ м}^2$ . Отбор проб проводили 5—6 раз в сутки, время экспозиции 5—30 мин, в зависимости от скорости течения и количества выносимых взвесей. Всего проанализировано 150 проб весной и осенью 1982—1984 гг., летом 1984 г. в р. Манье. Рассчитывали показатели численности и биомассы гидробионтов, выносимых через  $1 \text{ м}^2$  сечения реки за 1 ч [210].

### **Зообентос горных притоков бассейна р. Северной Сосьвы**

Особый интерес к гидробиологическим исследованиям горных рек вызван не только их слабой изученностью, но и возрастающим хозяйственным значением. Река Ляпин в верхнем течении и ее горные притоки Манья, Хулга, Ятрия и Щекурья пока еще не подвержены сильному антропогенному влиянию и дают представление об естественной структуре биоценозов горных рек, служащих эталоном чистых вод. Кроме того, здесь находятся нерестилища ценных сиговых рыб (пеляди, сига-пыжьяна, чира, тугуна). После нереста и во время миграции к местам нагула сиговые усиленно питаются [173, 186]. Высокие скорости течения, низкая температура воды и большие колебания уровня рек обуславливают отсутствие или слабое развитие зоопланктона. Вследствие этого основу кормовой базы рыб составляют бентосные организмы, что характерно для рек западного склона Урала [71, 159, 208, 210]. Широкий спектр биотопов в бассейне р. Ляпина обеспечивает разнообразие донной фауны. В ее составе обнаружено 23 группы беспозвоночных животных. При неполной обработке зарегистрировано около 200 видов и форм (табл. 30).

По ряду сходных признаков, зависящих от характера субстрата, в исследуемых реках можно выделить следующие основные группы биоценозов бентоса: литореофильные, литофитореофильные, псаммореофильные, псаммо-пелореофильные,

## Систематический состав беспозвоночных бассейна р. Ляпина

Группа	Р. Манья				Р. Народа		Р. Хул-га	Р. Ляпин		Р. Ят-рия	Р. Ше-курья
	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Курья	Нижнее течение	Курья	Нижнее течение	Верхнее течение	Курья	Нижнее течение	Нижнее течение
Mollusca											
<i>Valvata sibirica</i> Midd. . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—
<i>V. depressa</i> C. Pf. . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	+
<i>Planorbis planorbis</i> (L.) . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	+
<i>Anisus</i> sp. . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Lymnaea ovata</i> (Drap.) . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Lymnaea</i> sp. . . . .	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	+
<i>Sphaerium corneum</i> (L.) . . . . .	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—
<i>Sph. nitidum</i> (Cl. in Vest.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Sphaerium</i> sp. . . . .	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—
<i>Musculium creplini</i> (Dunk.) . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	+	+	—	—
<i>Pisidium amnicum</i> (Müll.) . . . . .	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—
<i>Euglesa henslowana</i> (Shep.) . . . . .	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	+
<i>E. lilljeborgi</i> (Cles.) . . . . .	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—
<i>E. casertana</i> (Poli.) . . . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
<i>Euglesa</i> sp. . . . .	—	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—
Всего видов . . . . .	0	2	8	13	1	7	2	8	10	2	5
Oligochaeta											
<i>Stylaria lacustris</i> (L.) . . . . .	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	+
<i>Nais pseudoptusa</i> Pgt. . . . .	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>N. communis</i> Pgt. . . . .	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—
<i>N. behningi</i> Mich. . . . .	+	+	+	—	—	—	+	+	—	+	+
<i>Chaetogaster</i> sp. . . . .	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Tubifex tubifex</i> (Mull.) . . . . .	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—
<i>Potamotrix hammoniensis</i> (Mich.) . . . . .	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	+
<i>Pelosclex ferox</i> (Eisen) . . . . .	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—
<i>Isochaetides</i> sp. . . . .	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—
<i>Lumbriculus</i> sp. . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	+
Всего видов . . . . .	2	2	8	9	0	6	1	7	8	1	4
Hirudinea											
<i>Piscicola geometra</i> (L.) . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Helobdella stagnalis</i> (L.) . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—

Группа	Р. Манья				Р. Народа		Р. Хул-га	Р. Ляпин		Р. Ят-рия	Р. Ше-ку-рья
	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Курья	Нижнее течение	Курья	Нижнее течение	Верхнее течение	Курья	Нижнее течение	Нижнее течение
<i>Glossiphonia complanata</i> (L.) . . . . .	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—
<i>Erpobdella octoculata</i> (L.) . . . . .	—	—	+	+	—	+	+	—	+	—	—
<i>Erpobdella</i> sp. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+
Всего видов . . . . .	0	0	1	5	0	3	2	0	5	0	1
Odonata . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—
Ephemeroptera											
<i>Siphonurus linneatus</i> Etn. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>S. aestivalis</i> Etn. . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. lacustris</i> Etn. . . . .	—	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—
<i>Parameletus Chelifer</i> Bgtss. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cloen dipterum</i> L. . . . .	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>C. simile</i> Etn. . . . .	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	+
<i>Cloepitulum nanum</i> Bog. . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Centropitulum luteolum</i> Mull. . . . .	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—
<i>Procloen ornatum</i> Tschern. . . . .	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
<i>Pseudocloen inexpectatum</i> Tsch. . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+
<i>Baetis rhodani</i> Pict. . . . .	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+
<i>Baetis vernus</i> Curt. . . . .	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	+
<i>Baetis</i> sp. . . . .	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
<i>Nigrobaetis</i> sp. . . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arthroplea congener</i> Bgtss. . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Ecdionurus</i> sp. . . . .	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Heptagenia fuscogrisea</i> Retz. . . . .	+	+	+	+	—	—	+	—	+	+	—
<i>H. flava</i> Rost. . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>H. sulfurea</i> Mull. . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Ephemerella ignita</i> Poda . . . . .	+	+	+	—	+	—	+	—	—	+	+
<i>Ephemerella</i> sp. . . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachycercus harrisella</i> Curt. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
<i>Caenis horaria</i> L. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Caenis</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Leptophlebia</i> sp. . . . .	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Paraleptophlebia cincta</i> Etn. . . . .	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Всего видов . . . . .	12	19	12	7	2	4	15	5	6	8	8

Группа	Р. Манья				Р. Народа		Р. Хул-га	Р. Ляпин		Р. Ят-рия	Р. Ше-ку-рья
	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Курья	Нижнее течение	Курья	Нижнее течение	Верхнее течение	Курья	Нижнее течение	Нижнее течение
Plecoptera											
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> L.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Amphinemura borealis</i> Mort.	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Nemoura arctica</i> Ptrs.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Leuctra</i> sp.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Capnia pygmaea</i> Zett.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Capnia</i> sp.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Diura</i> sp.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Arcynopteryx compacta</i> Mull.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Isoperla obscura</i> Zett.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Isoperla</i> sp.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Chloroperla</i> sp.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Всего видов . . . . .	10	10	0	0	1	0	10	0	0	3	5
Trichoptera											
<i>Arctopsyche ladogensis</i> L.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Hydropsyche nevae</i> Koll.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Hydropsyche</i> sp.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Rhyacophila nubila</i> Zett.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rhyacophila sibirica</i> McL.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Phryganea</i> sp.	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-
<i>Lepidostoma hirtum</i> Fabr.	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Nemotaulius</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Grammotaulius atomarius</i> Fabr.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apatania</i> sp.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Limnophilus stigma</i> Curt.	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>Ecnomus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limnophilus borealis</i> Zett.	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-
<i>Limnophilus decipiens</i> (Koll.)	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Potamophylax</i> sp.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Athripsodes</i> sp.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curt.	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+
Всего видов . . . . .	6	12	6	4	1	3	11	2	4	6	5

Группа	Р. Манья				Р. Народа		Р. Хул-га	Р. Ляпин		Р. Ят-рия	Р. Ше-кура
	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Курыя	Нижнее течение	Курыя	Нижнее течение	Верхнее течение	Курыя	Нижнее течение	Нижнее течение
Megaloptera											
<i>Sialis lutaria</i> L. . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+
Hemiptera . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—
Coleoptera											
<i>Haliplus</i> sp. . . . .	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+
<i>Ilibius</i> sp. . . . .	—	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—
<i>Hydroporus</i> sp. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+
<i>Gaurodites</i> sp. . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oreodytes</i> sp. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Helmis maugei</i> Bed. . . . .	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Colembetes</i> sp. . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+
<i>Gyrinus</i> sp. . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—
Всего видов . . . . .	2	3	3	6	0	3	1	2	3	1	2
Diptera											
Ceratopogonidae . . . . .	+	+	—	+	+	+	—	+	+	—	+
Chaoboridae . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—
Tipulidae											
<i>Prionocera</i> sp. . . . .	—	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+
<i>Limnophila</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Tipula</i> sp. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего видов . . . . .	0	2	1	0	0	0	2	0	0	1	1
Limoniidae											
<i>Eriocera</i> sp. . . . .	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Pedicia</i> sp. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dicranota</i> sp. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Helobia</i> sp. . . . .	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Всего видов . . . . .	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	1
Rhagionidae											
<i>Atherix</i> sp. . . . .	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Tabanidae											
<i>Chrizops</i> sp. . . . .	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—
<i>Tabanus</i> sp. . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
<i>Hybomitra</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Всего видов . . . . .	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2

Группа	Р. Манья				Р. Народа		Р. Хул-га	Р. Ляпин		Р. Ят-рия	Р. Ще-ку-рья
	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Курыя	Нижнее течение	Курыя	Нижнее течение	Верхнее течение	Курыя	Нижнее течение	Нижнее течение
Syrphidae											
<i>Eristalis</i> sp. . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
Simuliidae . . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+
Chironomidae											
<i>Micropsectra ex gr. praecox</i> Mg. . . . .	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+
<i>Tanytarsus ex gr. gregarius</i> K. . . . .	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—
<i>T. ex gr. lobatifrons</i> K. . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladotanytarsus ex gr. mancus</i> (Walk.) . . . . .	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—
<i>Paratanytarsus ex gr. Lauterborni</i> K. . . . .	—	—	—	+	—	—	+	—	+	+	—
<i>Rheotanytarsus ex gr. exiguus</i> (Joh.) . . . . .	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus ex gr. defectus</i> K. . . . .	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—
<i>Cryptochironomus</i> sp. . . . .	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—
<i>Cryptocladopelma viridula</i> (F.) . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	+	+	—	—
<i>C. fridmane</i> (Tsch.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (Zett.) . . . . .	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
<i>Harnischia fuscimana</i> K. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Paracladopelma camptolabis</i> K. . . . .	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Leptochironomus tener</i> (K.) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Cryptotendipes nigronitens</i> (Edw.) . . . . .	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Parachironomus parastrostratus</i> Harn. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Stictochironomus histrio</i> (F.) . . . . .	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—
<i>Allochironomus</i> Kieff. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Syndiamesa ex gr. nivosa</i> Goetgh. . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Syndiamesa</i> sp. . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—
<i>Diamesa spinosa</i> Pankr. . . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. angustimentum</i> Tsch. . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diamesa</i> sp. . . . .	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Prodiamesa ex gr. bathyphila</i> K. . . . .	+	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+
<i>Psectrocladius ex gr. psilopterus</i> K. . . . .	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+

Группа	Р. Манья				Р. Народа		Р. Хул-га	Р. Ляпин		Р. Ят-рия	Р. Ше-ку-рья
	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Курыя	Нижнее течение	Курыя	Нижнее течение	Верхнее течение	Курыя	Нижнее течение	Нижнее течение
<i>P. ischimicus</i> Tsch. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. medius</i> Tsch. . . . .	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cricotopus ex gr. silvestris</i> Fabr. . . . .	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-
<i>C. ex gr. algarum</i> K. . . . .	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>C. biformis</i> Edw. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. latidentatus</i> Tsch. . . . .	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Eukiefferiella longipes</i> Rsch. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. dzintari</i> Pank. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eukiefferiella</i> sp. . . . .	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+
<i>Corynoneura scutellata</i> Win. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corynoneura</i> sp. . . . .	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
<i>Thienemanniella flaviforceps</i> K. . . . .	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>T. clavicornis</i> K. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>P. vitiosus</i> Goetgh. . . . .	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Robackia demejerei</i> Krus . . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campochironomus tentans</i> Fabr. . . . .	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Chironomus f. l. plumosus</i> (L.) . . . . .	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>Ch. f. l. thummi</i> K. . . . .	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+
<i>Ch. f. l. salinarius</i> K. . . . .	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-
<i>Chironomus</i> sp. . . . .	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>Gliptotendipes</i> sp. . . . .	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Einfeldia ex gr. carbonaria</i> Mg. . . . .	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Limnochironomus</i> sp. . . . .	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>Endochironomus impar</i> (Walk.) . . . . .	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>End. albipennis</i> Mg. . . . .	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Endochironomus</i> sp. . . . .	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Sergentia ex gr. longiventris</i> K. . . . .	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Pentapedilum exectum</i> K. . . . .	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Mg.) . . . . .	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>P. bicrenatum</i> K. . . . .	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. scalaenum</i> Schr. . . . .	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>P. convictum</i> (Walk.) . . . . .	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polypedilum</i> sp. . . . .	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lipiniella arenicola</i> Shil. . . . .	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Группа	Р. Манья				Р. Народа		Р. Хул-га	Р. Ляпин		Р. Ят-рия	Р. Ше-курья
	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Курья	Нижнее течение	Курья	Нижнее течение	Верхнее течение	Курья	Нижнее течение	Нижнее течение
<i>Microtendipes ex gr. chloris</i> De Geer. . . . .	—	+	—	—	—	—	+	+	—	+	+
<i>Orthocladinae gen. ? l. zalutschicola</i> Lipina	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>O. gen. ? l. simulans</i> Tsch. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
<i>Orthocladius ex gr. rivicola</i> K. . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+
<i>O. ex gr. saxicola</i> K. . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>O. thienemanni</i> K. . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. parataticus</i> Tsch. . . . .	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Orthocladius sp.</i> . . . . .	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Synorthocladius semivirens</i> K. . . . .	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
<i>Anatopinia plumipes</i> Fabr. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Procladius</i> Skuze . . . . .	—	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—
<i>Ablabesmyia ex gr. monilis</i> L. . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
<i>A. ex gr. lentiginosa</i> Fries. . . . .	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+
Всего видов . . . . .	26	31	22	35	3	18	24	25	19	13	15
Nematoda . . . . .	+	+	—	+	—	+	+	+	+	—	—
Hydracarina . . . . .	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+
Collembola . . . . .	+	+	—	—	—	—	+	+	—	+	+
Hydrae . . . . .	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	+
Итого видов . . . . .	60	87	63	85	7	48	71	49	58	35	50

фитореофильные, пелофильные, фитофильные (или каменисто-галечных грунтов, песчаных грунтов различной степени заиления, и листых грунтов и зарослей).

Общий характер фауны бентосных сообществ каменисто-галечного грунта определяют холодолюбивые реофильные виды, которые предъявляют высокие требования к кислородному режиму, предпочитают твердые грунты и приспособлены к жизни в реках с большими скоростями течения. Качественное и количественное разнообразие донной фауны зависит от личинок амфиботических насекомых — поденок, веснянок, ру-

Изменение по годам относительной численности и биомассы ведущих групп бентоса в верховьях р. Маньи, %

Систематическая группа	1980 г.		1981 г.		1982 г.		1983 г.		1984 г.	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Хиროномиды	98,04	52,82	78,90	29,23	32,60	4,77	77,97	44,74	36,47	18,82
Веснянки . .	0,12	10,91	8,31	6,72	7,17	7,17	2,17	1,16	6,94	8,42
Поденки . . .	0,46	9,09	6,00	21,59	36,33	26,53	18,44	29,23	42,34	34,05
Ручейники . .	0,57	20,00	0,63	23,28	3,15	25,05	1,14	24,87	2,29	10,68
Мошки . . .	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	19,84	36,17	<0,01	<0,01	4,03	8,19

чейников, двукрылых, обычных для лососевых рек Урала, Европы и Дальнего Востока [71, 105, 159, 206, 196, 232 и др.]. Для бентоса каждой реки и даже отдельных ее участков свойствен особый, не отличающийся большим числом видов комплекс гидробионтов, состав которого изменяется в течение вегетационного периода и по годам (табл. 31, рис. 18).

Во всех реках на каменисто-галечных грунтах доминировали по численности личинки хиროномид. Наибольшего разнообразия достигали виды подсемейства *Orthoclaadiinae* в верховьях р. Маньи (табл. 32). На их долю приходилось 85—100 % численности и биомассы хиროномид. *Synorthocladus semivirens*, *Orthocladus thienemanni*, *Cricotopus bififormis*, *Cricotopus ex gr. algarum* составляют ядро биоценоза, и за счет них численность достигала максимальных значений — до 50 тыс. экз/м<sup>2</sup> и более.

В среднем течении р. Маньи ведущее место в литореофильном биоценозе принадлежало сообществу *Arctopsyche lagodensis* — *Heptagenia* — *Ephemerella*. Руководящие виды составляли 66,0 % всей биомассы, которая колебалась от 1,5 до 15 г/м<sup>2</sup>.

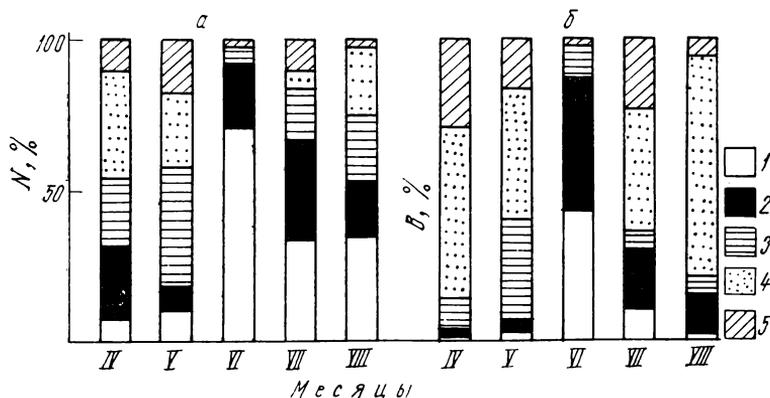


Рис. 18. Сезонные изменения численности (а) и биомассы (б) бентоса на каменисто-галечном грунте р. Маньи (1984 г.).

1 — хиროномиды; 2 — поденки; 3 — веснянки; 4 — ручейники; 5 — прочие группы.

Средние показатели бентоса каменисто-галечных грунтов

Систематическая группа	Р. Манья						Р. Хулга		Р. Ятрия		Р. Щекурья	
	Верховья		Среднее течение		Обрастания мха		ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B
	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B						
Oligochaeta . . . . .	29	$\frac{45}{0,069}$	27	$\frac{3}{0,010}$	67	$\frac{45}{0,357}$	80	$\frac{117}{0,085}$	33	$\frac{27}{0,091}$	20	$\frac{31}{0,003}$
Hirudinea . . . . .	—	—	—	—	—	—	10	$\frac{3}{0,063}$	—	—	—	—
Mollusca . . . . .	—	—	—	—	67	$\frac{17}{0,043}$	30	$\frac{20}{0,608}$	11	$\frac{8}{0,021}$	—	—
Hydracarina . . . . .	74	$\frac{15}{0,005}$	73	$\frac{9}{0,002}$	—	—	20	$\frac{8}{0,005}$	+	$\frac{<1}{<0,001}$	+	$\frac{<1}{<0,001}$
Ephemeroptera . . . . .	100	$\frac{548}{0,363}$	100	$\frac{238}{0,840}$	100	$\frac{811}{1,832}$	92	$\frac{522}{2,662}$	100	$\frac{346}{1,826}$	100	$\frac{201}{0,832}$
Plecoptera	50	$\frac{179}{0,175}$	100	$\frac{155}{0,517}$	100	$\frac{212}{0,795}$	83	$\frac{344}{0,978}$	67	$\frac{125}{0,117}$	100	$\frac{110}{0,744}$
Trichoptera . . . . .	83	$\frac{44}{290}$	100	$\frac{94}{2,953}$	100	$\frac{272}{2,055}$	92	$\frac{565}{6,588}$	67	$\frac{123}{0,445}$	80	$\frac{235}{5,775}$
Coleoptera . . . . .	8	$\frac{<1}{<0,001}$	18	$\frac{6}{0,007}$	67	$\frac{10}{0,032}$	10	$\frac{3}{0,004}$	11	$\frac{6}{0,003}$	20	$\frac{4}{0,835}$
Tipulidae . . . . .	—	—	27	$\frac{3}{0,396}$	33	$\frac{33}{0,636}$	10	$\frac{5}{2,404}$	11	$\frac{9}{0,026}$	20	$\frac{16}{3,378}$

Систематическая группа	Р. Манья						Р. Хулга		Р. Ятрия		Р. Щекурья	
	Верховья		Среднее течение		Обрастания мха		ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B
	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B						
Limoniidae . . . . .	—	—	27	$\frac{3}{0,019}$	—	$\frac{43}{0,285}$	—	—	—	—	40	$\frac{4}{0,115}$
Rhagionidae . . . . .	8	$\frac{3}{0,008}$	64	$\frac{25}{0,212}$	67	$\frac{79}{0,425}$	—	—	—	—	—	—
Tabanidae . . . . .	—	—	36	$\frac{4}{0,003}$	67	$\frac{31}{0,133}$	—	—	—	—	20	$\frac{4}{0,756}$
Simuliidae . . . . .	33	$\frac{100}{0,206}$	46	$\frac{76}{0,100}$	—	—	10	$\frac{3}{0,065}$	+	$\frac{<1}{<0,001}$	+	$\frac{<1}{<0,001}$
Chironomidae . . . . .	100	$\frac{3669}{0,803}$	100	$\frac{438}{0,283}$	100	$\frac{1387}{0,894}$	100	$\frac{1357}{1,544}$	67	$\frac{700}{0,382}$	100	$\frac{1921}{1,944}$
Прочие . . . . .	—	—	9	$\frac{.1}{0,001}$	—	—	10	$\frac{41}{0,007}$	—	—	20	$\frac{16}{0,009}$
Всего . . . . .	$\frac{4635}{1,956}$		$\frac{1055}{5,343}$		$\frac{2940}{7,487}$		$\frac{2988}{15,013}$		$\frac{1344}{2,911}$		$\frac{2542}{14,391}$	

Примечание. ЧВ — частота встречаемости, %, N — численность, экз/м<sup>2</sup>, B — биомасса, г/м<sup>2</sup>. «+» — обнаружены в качественных пробах.

Видное место в данном биоценозе занимали личинки веснянок родов *Diura*, *Capnia*, *Leuctra*, поденок рода *Baetis*, двукрылых родов *Atherix*, *Prionocera*. Роль личинок хирономид заметно снизилась, на долю *Orthoclaadiinae* приходилось не более 70 % численности. Исчезли многие виды, встречающиеся в верховьях. На данном участке р. Маньи мозаично встречался лито-фитореофильный биоценоз *Ephemerella ignita* — *Limnophilidae* — *Polypedilum scalaenum*. Доминирующие виды составляли более 60 % биомассы сообщества, которая выше, чем в литореофильных биоценозах (см. табл. 32). Появились моллюски рода *Euglesa*, и возросла роль олигохет и личинок двукрылых. Доля *Orthoclaadiinae* упала до 20 % численности хирономид, и единственным доминирующим видом был *Polypedilum scalaenum* (80 % численности и 71 % биомассы семейства).

Литореофильный биоценоз *Arctopsyche lagodensis* — *Ephemerella ignita* — *Brachycentrus subnubilus* — *Microtendipes gr. chloris* р. Хулги наиболее продуктивен среди сообществ каменисто-галечных грунтов (см. табл. 32). Его биомасса достигала 60 г/м<sup>2</sup>, и 60 % ее составляли руководящие виды. Заметную роль в составе биоценоза играли личинки двукрылых родов *Limnoperla* рода *Heptagenia* и веснянки родов *Diura* и *Isoperla*. Основу *phila*, *Prionocera*, моллюски родов *Euglesa*, *Lymnaea*, поденки численности составили личинки хирономид, биомассы — ручейники, поденки, двукрылые (см. табл. 32). На долю *Orthoclaadiinae* приходилось около 61 % численности и 37 % биомассы семейства.

В структуре биоценозов рек Щекурьи и Ятрии выявлены те же закономерности: основу численности сообществ донных беспозвоночных составляли личинки хирономид, среди которых преобладали представители *Orthoclaadiinae*, по биомассе доминировали личинки ручейников, веснянок и хирономид.

Для всех литореофильных биоценозов динамика бентоса за вегетационный период характеризовалась уменьшением численности (за счет вылета имаго *Orthoclaadiinae*) в апреле — июне, которое обусловлено вылетом амфибиотических насекомых. Вследствие сезонных расхождений жизненных циклов отдельных видов нет резкого сокращения биомассы. В течение лета численность (за счет отрождения молоди новых поколений) и биомасса постепенно нарастают, и максимумы их приходятся на конец июля — начало августа. В это же время может происходить второй вылет хирономид.

Все сообщества, выделенные в пределах данного биотопа, различались по количеству входящих в него видов, доминирующим формам, а также по численности и биомассе. Коэффициент биоценотического сходства [34] достигал 60 % только при сравнении биоценозов р. Хулги и среднего течения р. Маньи. В остальных случаях он не превышал 30 %.

На песчаных грунтах в руслах рек Ляпина, Народы и Маньи

сложились бедные в качественном и количественном отношении псаммореофильные сообщества, численность которых не превышала 200 экз/м<sup>2</sup> при биомассе менее 0,54 г/м<sup>2</sup>. Низкие количественные показатели бентоса песчаных грунтов р. Ляпина отмечала еще Иоффе [80]. Примером может служить биоценоз *Tabanus* sp. — *Ephemerella ignita* (табл. 33) нижнего течения р. Народы, включающий менее 10 видов. Сообщество очень разрежено, и в большинстве случаев в самом русле реки на течении организмы бентоса на песке отсутствуют. Такие же псаммореофильные комплексы, но еще более обедненные (биомасса менее 0,1 г/м<sup>2</sup>), найдены в верховьях р. Маньи, что обусловлено антропогенным воздействием.

На слабозаиленных песках встречается сообщество *Polypedilum scalaenum* — *Atherix* sp., включающее около 12 видов гидробионтов. При средней численности 3780 экз/м<sup>2</sup> и биомассе 2 г/м<sup>2</sup> хирономиды составляли 95,8 и 53,3 % соответственно. На долю руководящих видов приходилось 83 % общего количества организмов и 61 % биомассы.

Большие площади в бассейне р. Ляпина занимают псаммопелореофильные биоценозы, которые находятся в местах с замедленным течением, в прибрежной зоне среди зарослей высшей водной растительности. Кроме доминирующих личинок хирономид (родов *Chironomus*, *Procladius*) и моллюсков (*Euglesa henslowana*) на заиленных песках в р. Манье видное место в сообществе *Chironomidae* — *Euglesa* занимали олигохеты (*Tubifex tubifex*, *Lumbriculus* sp., *Limnodrilus hoffmeisteri*), личинки вислокрылки; 81 % численности и 58 % биомассы составляли личинки хирономид, причем соотношение подсемейств следующее: *Chironominae* — 65,1 и 59,2 %, *Tanypodinae* — 21,7 и 19,0 %, *Orthocladiinae* — 13,2 и 21,8 % соответственно. Возросли количество хищных форм хирономид и их роль в сообществе (*Cryptochironomus ex gr. defectus*, *Procladius*, *Ablabesmyia*). Очень часто встречалась широко распространенная на слабозаиленных песках северных рек *Prodiamesa bathyphila*. Биомасса бентоса достигала 20 г/м<sup>2</sup> при численности 7700 экз/м<sup>2</sup>.

Состав фитореофильного биоценоза песчано-илистого грунта более разнообразен и богат количественно (до 35 г/м<sup>2</sup>). В зарослях высшей водной растительности встречались все группы гидробионтов, за исключением веснянок: олигохеты (*Stylaria lacustris*, виды родов *Nais*, *Chaetogaster*), хирономиды (*Tanytarsini*, *Chironomus*, *Procladius*, *Ablabesmyia*, *Glyptotendipes*), поденки (*Arthroplea congener*, *Centropilum luteolum*, *Procloeon*, *Ephemerella*, *Heptagenia fuscogrisea*). Но основной вклад в биомассу сообщества вносили моллюски (*Pisidium amnicum*, *Valvata*, *Euglesa*) — 78 %. Несмотря на соприкосновение двух рассмотренных биоценозов, индекс биоценотического сходства между ними не превышал 40 %.

Основная роль в создании численности и биомассы сообще-

Таблица 33

## Средние показатели бентоса на песчаных грунтах разной степени заиления

Систематическая группа	Чистые пески, р. Народа		Слабозаи- ленные, пески р. Манья		Сильнозаиленные пески					
					Р. Манья		Р. Ляпин		Р.Щекурья	
	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B
Oligochaeta . . . . .	—	—	50	$\frac{20}{0,004}$	100	$\frac{250}{0,756}$	100	$\frac{2560}{7,618}$	100	$\frac{420}{1,754}$
Mollusca	50	$\frac{3}{0,089}$	—	—	100	$\frac{720}{9,294}$	100	$\frac{1020}{16,573}$	50	$\frac{300}{4,436}$
Hydracarina . . . . .	—	—	25	$\frac{40}{0,028}$	75	$\frac{330}{0,154}$	25	$\frac{10}{0,007}$	50	$\frac{40}{0,007}$
Ephemeroptera . . . . .	50	$\frac{18}{0,125}$	50	$\frac{20}{0,172}$	50	$\frac{175}{1,671}$	25	$\frac{30}{0,226}$	100	$\frac{1980}{4,218}$
Plecoptera . . . . .	25	$\frac{9}{0,024}$	—	—	—	—	—	—	50	$\frac{4380}{2,678}$
Trichoptera . . . . .	—	—	—	—	25	$\frac{10}{0,014}$	—	—	50	$\frac{120}{0,928}$
Megaloptera . . . . .	—	—	—	—	25	$\frac{20}{0,388}$	—	—	17	$\frac{10}{0,014}$
Coleoptera . . . . .	—	—	—	—	75	$\frac{50}{0,112}$	20	$\frac{30}{0,087}$	33	$\frac{10}{0,048}$
Ceratopogonidae . . . . .	25	$\frac{3}{0,004}$	50	$\frac{20}{0,006}$	—	—	25	$\frac{40}{0,030}$	—	—
Limoniidae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	20	$\frac{220}{1,575}$
Rhagionidae . . . . .	—	—	25	$\frac{40}{0,728}$	25	$\frac{20}{0,163}$	—	—	—	—
Tabanidae . . . . .	25	$\frac{3}{0,184}$	—	—	—	—	—	—	20	$\frac{40}{2,230}$
Chironomidae . . . . .	100	$\frac{40}{0,039}$	100	$\frac{3620}{1,070}$	100	$\frac{3305}{5,534}$	100	$\frac{4060}{14,290}$	100	$\frac{650}{0,579}$
Всего . . . . .	$\frac{76}{0,465}$		$\frac{3780}{2,010}$		$\frac{4880}{18,086}$		$\frac{7750}{38,831}$		$\frac{8170}{18,467}$	

Примечание. ЧВ — частота встречаемости, %, N — численность, экз/м<sup>2</sup>, B — био-  
масса, экз/м<sup>2</sup>.

ства *Chironomus f. l. thummi* — *Oligochaeta* — *P. amnicus* заиленных песков р. Ляпина принадлежала личинкам хирономид, олигохетам и моллюскам (см. табл. 33). Максимальные значения — 80 г/м<sup>2</sup> при 16 тыс. экз/м<sup>2</sup>. Доля личинок хирономид подсемейства Orthoclaidiinae продолжала снижаться, и они составляли всего 6 % численности и 2,6 % биомассы, тогда как доля Chironominae возросла до 83,4 и 93,9 % соответственно, доминировали виды р. *Chironomus*. Индекс биоценологического сходства с р. Маньей 42 %.

В сообществе организмов бентоса заиленных песков р. Щекурьи доминировали по биомассе личинки поденок, веснянок, двукрылых (сем. Tabanidae, Limoniidae), моллюсков и олигохет. Роль хирономид невысока. Руководящие виды следующие: *Ephemerella ignita*, *Lymnaea truncatula*, *Taeniopteryx nebulosa*, *Valvata depressa*, *Tabanus* sp. Все сообщества заиленных песков обладали большим качественным и количественным разнообразием. Колебания численности и биомассы их связаны с жизненными циклами доминирующих видов, в основном из семейства хирономид, вылет которых происходил в июне. Затем шло рождение особей нового поколения, но биомасса почти не уменьшалась. В конце июля — начале августа частично происходил второй вылет. В это же время наблюдалось увеличение численности за счет появления молоди моллюсков (масса кладок в июле), пиявок и олигохет. В связи с расхождением жизненных циклов руководящих видов биомасса в течение вегетационного сезона колебалась незначительно.

В сообществах илистых грунтов, расположенных в курьях, старицах и пойменных озерах исследуемых рек, основная роль в создании численности и биомассы принадлежала личинкам хирономид, моллюскам и олигохетам (не менее 80 %).

В пелофильном биоценозе *Chironomus f. l. plumosus* — *Sphaerium corneum* — *Oligochaeta* р. Народы биомасса достигала 35,0 г/м<sup>2</sup>, 88 % ее — доминирующие виды, а 50 % и более — *Ch. f. l. plumosus*. Роль остальных гидробионтов невелика.

На серых илах в курье р. Маньи развивался биоценоз *Procladius* — *Pisidium amnicum* — *Ch. f. l. plumosus*, биомасса которого может достигать 60 г/м<sup>2</sup>, в среднем — чуть больше 25 г/м<sup>2</sup> при численности около 5000 экз/м<sup>2</sup>. Соотношение подсемейств Chironomidae следующее: Chironominae — 30,8 % численности и 31,6 % биомассы, Tanypodinae — 59 и 66, Orthoclaidiinae — 10,2 и 2,4 % соответственно. Доминантные виды рода *Procladius* составляли более 50 % биомассы всего сообщества. Заметную роль играли также вислокрылки (*Sialis lutaria*).

В биоценозах зарослей высшей водной растительности роль хирономид в создании биомассы сообществ уменьшалась. Возросло значение моллюсков родов *Lymnaea*, *Valvata*, *Planorbis*, *Sphaerium*, которые создавали более 50 % биомассы сообщества. Появились личинки поденок *Arthroplea congener*, *Siphonurus*

Таблица 34

## Средние показатели численности и биомассы бентоса илистых грунтов

Систематическая группа	Р. Манья, курья				Р. Ляпин, курья				Р. Народа, курья	
	Серый ил		Макрофиты		Серый ил		«Рыжий» ил		Серый ил	
	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B	ЧВ	N/B
Oligochaeta . . .	100	$\frac{991}{1,541}$	85	$\frac{380}{1,666}$	100	$\frac{707}{2,783}$	46	$\frac{193}{0,543}$	100	$\frac{1511}{3,635}$
Hirudinea . . .	29	$\frac{17}{0,074}$	50	$\frac{41}{0,865}$	54	$\frac{63}{0,400}$	—	—	80	$\frac{26}{0,706}$
Mollusca . . .	100	$\frac{652}{10,260}$	100	$\frac{933}{13,412}$	100	$\frac{400}{11,832}$	55	$\frac{108}{1,186}$	100	$\frac{600}{7,413}$
Hydracarina . . .	43	$\frac{4}{0,017}$	54	$\frac{29}{0,079}$	23	$\frac{5}{0,010}$	+	$\frac{<1}{<0,001}$	20	$\frac{4}{0,017}$
Ephemeroptera . . .	—	—	50	$\frac{38}{0,669}$	+	$\frac{<1}{<0,001}$	—	—	—	—
Trichoptera . . .	7	$\frac{<1}{<0,001}$	27	$\frac{7}{0,269}$	+	$\frac{<1}{<0,001}$	—	—	20	$\frac{8}{0,364}$
Megaloptera . . .	50	$\frac{35}{1,209}$	15	$\frac{33}{0,903}$	—	—	—	—	—	—
Coleoptera . . .	21	$\frac{2}{0,003}$	35	$\frac{24}{0,624}$	—	—	9	$\frac{1}{0,002}$	—	—
Ceratopogonidae	50	$\frac{18}{0,047}$	15	$\frac{31}{0,007}$	10	$\frac{6}{0,011}$	27	$\frac{7}{0,014}$	—	—
Chironomidae . . .	100	$\frac{3218}{12,261}$	100	$\frac{1292}{2,840}$	100	$\frac{1724}{15,808}$	100	$\frac{1809}{32,087}$	110	$\frac{2271}{15,842}$
Прочие . . . . .	7	$\frac{33}{0,073}$	23	$\frac{3}{0,007}$	9	$\frac{68}{0,092}$	9	$\frac{20}{0,042}$	20	$\frac{57}{0,102}$
Всего . . . . .		$\frac{4970}{25,485}$		$\frac{2811}{21,342}$		$\frac{2973}{30,936}$		$\frac{2138}{33,874}$		$\frac{4977}{28,079}$

Примечание. ЧВ — частота встречаемости, %, N — численность, экз/м<sup>2</sup>, B — биомасса, г/м<sup>2</sup>. «+» — встречены в качественных пробах.

*linneanus*, *Siphonurus lacustris*, *Heptagenia fuscogrisea*, сем. Baetidae. Повысилась роль пиявок и жуков-плавунцов. Средняя биомасса сообщества 21 г/м<sup>2</sup>.

Биоценозы илистых грунтов р. Ляпина (курья) более бедны в качественном отношении, чем в р. Манье (табл. 34). Особенно это проявлялось в местах, не подверженных действию реч-

ных вод. Примером такого биоценоза является сообщество *Chironomus f. l. plumosus*, приуроченное к «рыжим» илам с примесью глины. В его состав входило не более пяти — шести видов; от 90 до 100 % численности и биомассы приходилось на доминирующий вид. Колебания биомассы от 20 до 90 г/м<sup>2</sup>. Сообщества серых илов сходны с таковыми в р. Манье — индекс биоценотического сходства около 70 %. Соотношение подсемейств *Chironomidae* и *Chironominae* — 93,5 % численности и 98,4 % биомассы, *Tanypodinae* — 4,8 и 1,1 %, *Orthoclaadiinae* — 1,9 и 0,5 % соответственно.

Из всех сообществ бентосных организмов бассейна р. Ляпина наиболее продуктивными были биоценозы заиленных песков, илистых грунтов и зарослей высшей водной растительности. По показателям биомассы их можно отнести к высококормным водоемам, где в основном нагуливаются частичковые рыбы [172]. Бедным в количественном и качественном отношении сообществам соответствовали песчаные грунты русла рек.

В верховьях притоков р. Ляпина исторически сложились сообщества донных организмов, которые могут обитать лишь в чистых, прозрачных водах с сильными скоростями течения, лишенных большой аккумуляции минеральных и органических веществ. Это большинство личинок *Orthoclaadiinae* (исключение составляют *Psectrocladius ex gr. psilopterus* и *Cricotopus ex gr. algarum*, которые встречались во всех обследованных водоемах как обитатели зоны зарослей высшей водной растительности, *Cladotanytarsus*, личинки мошек, веснянок сем. *Perlodidae*, *Capniidae*, *Leuctridae*, *Chloroperlidae*), ручейников (*Arctopsyche ladogensis*, *Rhyacophila nubila*, *Hydropsyche*, *Apatania* sp.).

В низовьях рек скорость течения уменьшается и возрастает интенсивность седиментации аллохтонного органического вещества. В результате этого происходит заиление биотопов и повышение их трофности. Увеличивается биомасса сообществ, основу которой составляют пелофильные виды и формы. По нашим данным, до 60—90 % биомассы создавали фитодетритофаги-фильтраторы (моллюски родов *Sphaerium*, *Pisidium*, *Euglesa*) и фитодетритофаги-фильтраторы + собиратели — личинки хирономид рода *Chironomus*, причем в реках на заиленных песках преобладали *Ch. f. l. thummi*, а в курьях — *Ch. f. l. plumosus* и хищные личинки рода *Procladius*, доминирующие в высококормных эвтрофных водоемах.

Е. В. Балущкина [10] для оценки загрязнения предложила индекс, основанный на соотношении относительной численности особей всех видов подсемейств *Chironomidae*. Пределы его колебаний от 0,136 до 11,5. Применяя его для определения степени естественной эвтрофии, мы получили следующие результаты: при продвижении от верховьев к низовьям значения индекса возрастали и достигали максимальных значений на заиленных и илистых грунтах (курья, старицы, соры), что указывает на

Средние значения индекса (К) и относительная численность подсемейств Chironomidae в бассейне р. Ляпина

Биотоп	К	Относительная численность подсемейств, %		
		Orthocladinae	Tanytopinae	Chironominae
Верховья . . . . .	0,273	86,6	9,4	4,0
Среднее течение				
Каменисто-галечные грунты . . . . .	0,399	74,3	11,5	14,2
Слабозаиленные пески . . . . .	1,407	29,9	12,2	57,9
Нижнее течение				
Сильнозаиленные пески . . . . .	4,206	6,0	10,6	83,4
Серые илы . . . . .	4,426	10,2	50,0	30,8
«Рыжие» илы . . . . .	5,688	1,7	4,8	93,5

повышение уровня трофности (табл. 35). Структура сообществ илистых грунтов наиболее сложна, показатели видового разнообразия и величины биомассы выше, чем в других биотопах.

Большинство организмов бентоса, найденных в бассейне р. Ляпина, принадлежало к широко распространенным формам — космополитам или голарктам, а также к видам, свойственным Европе и Азии (*Glossiphonia complanata*, *Helobdella stagnalis*, *Nais communis*, *Tubifex tubifex*, *Sphaerium corneum*, *Planorbis planorbis*, *Cloen dipterum*, *Chironomus f. l. plumosus*, *Brachycentrus subnubilus* и др.). Кроме видов, обычных для европейских рек умеренных и средних широт, а также рек Обского бассейна, здесь присутствовали элементы, которые определяли особенности фауны горных притоков. Поэтому общими с указанными ранее для бассейна р. Оби [80, 109, 212, 166, 168] являются около 90 видов и форм, тогда как для рек западного склона Урала и Тимана — 130. Эти цифры занижены, так как часть видов и форм не определена (*Hydrocarina*, *Nematoda*, *Simuliidae*).

Горные притоки р. Ляпина должны охраняться не только как источники чистой воды и нерестовые угодья, но и как естественные резерваты для многих гидробионтов. В связи с этим необходимо продолжить углубленные гидробиологические исследования в целях изучения жизненных циклов и биологии массовых видов организмов бентоса для определения продукции их сообществ в этих реках.

### ДРИФТ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

В последнее время большое внимание уделяется изучению дрефта беспозвоночных, который рассматривается как характерная черта всех текущих вод. Данные о причинах дрефта гид-

робионтов [231, 241, 239 и др.], его суточной и сезонной периодичности [106—108, 234, 236, 227], взаимосвязи с донной фауной и питанием рыб [206, 209, 229, 236] подтверждают практическую и теоретическую значимость этого направления работ.

В горных реках восточного склона Северного и Приполярного Урала, как и в лососевых реках бассейна р. Печоры и Дальнего Востока [206, 210, 15], планктон развит слабо и основным источником питания обитающих здесь рыб (в том числе сиговых) являются организмы бентоса. При этом важное значение приобретают миграции донных беспозвоночных.

В речном потоке р. Маньи зарегистрировано 17 групп бентосных организмов; кроме моллюсков и пиявок, в дрефте присутствовали все организмы донной фауны (табл. 36). Встречаемость беспозвоночных в сносе в основном отражала их роль в донных биоценозах каменисто-галечных грунтов реки. Исключение составляли олигохеты, клещи, ручейники, клопы и в 1982—1983 гг.— личинки мошек. Дрейфт бентосных форм отмечен во всей толще речного потока: заметных различий в характере дрейфа организмов в поверхностном и придонном горизонтах не обнаружено.

Основу бентостока за все годы исследований составляли личинки амфибиотических насекомых, на долю которых приходилось до 99 % численности и 97 % биомассы мигрирующих организмов. В количественном отношении доминировали личинки веснянок и поденок, а в летний период и хирономид, по массе — личинки веснянок, поденок, клопов, а в летний период и ручейников (табл. 37).

Наличие в речном потоке большого количества шкурок личинок веснянок, поденок, экзувиев куколок хирономид, мошек, субимаго и имаго речных насекомых, кладок беспозвоночных помогает выяснить время вылета, личинки и откладки яиц насекомыми. Так, вылет веснянок (*Capnia pygmaea*) и хирономид (*Orthocladiinae*) проходил с конца апреля до начала июня, пик вылета падал на первую и вторую декады мая. В конце июля — начале августа наблюдался второй значительный вылет отдельных групп амфибиотических насекомых (мошек, хирономид, поденок, ручейников, веснянок).

Участвующие в миграциях различные группы донных беспозвоночных были представлены несколькими видами, но доминировали, как правило, один — три вида. Из личинок поденок чаще встречались представители родов *Baetis*, *Ephemerella*, *Heptagenia*, из веснянок — *Capnia*, *Leuctra*, *Isoperla*, из ручейников — *Arctopsyche ladogensis*. Среди личинок хирономид в дрефте преобладали виды подсемейства *Orthocladiinae* (не менее 90 % численности и биомассы *Chironomidae*).

На протяжении трех лет исследований в дрефте р. Маньи отмечались в основном одни и те же группы донных беспозвоночных. Но летом личинки, куколки и имаго хирономид встре-

## Частота встречаемости беспозвоночных в дрифте р. Маньи, %

Систематические группы	1982 г.	1983 г.		1984 г.	
	Осень	Осень	Весна	Весна	Лето
Oligochaeta	—	—	3,7	2,4	—
Cladocera	—	8,3	—	—	—
Hydracarina	+	8,3	3,7	+	14,3
Collembola	+	+	3,7	+	—
Ephemeroptera	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Baetidae	80,0	91,7	100,0	100,0	85,7
Heptageniidae	48,0	31,3	7,9	65,9	14,3
Ephemerellidae	76,0	56,8	63,0	53,7	—
Leptophlebiidae	32,0	7,7	—	7,3	—
Plecoptera	100,0	100,0	88,9	95,1	71,4
Taeniopterygidae	41,7	8,3	—	7,3	—
Nemouridae	16,7	16,7	36,7	36,7	28,6
Capniidae+Leuctri- dae lv	91,7	100,0	74,1	82,9	—
Capniidae+Leuctri- dae imago	—	—	22,2	61,0	—
Perlodidae	66,7	58,3	14,8	67,5	71,4
Chloroperlidae	—	—	—	9,8	—
Hemiptera	50,0	—	22,2	68,3	—
Coleoptera	25,0	8,3	7,4	2,4	28,6
Trichoptera	36,0	91,7	3,7	36,6	28,6
Arctopsychidae	12,0	8,3	+	29,3	14,3
Rhyacophilidae	4,0	—	—	7,3	28,6
Limnophilidae	28,0	91,7	3,7	4,9	—
Diptera					
Chaoboridae	—	16,7	+	29,3	—
Tipulidae	—	8,3	—	2,4	—
Limoniidae	4,0	—	—	9,8	—
Rhagionidae	20,0	41,7	—	12,2	57,1
Tabanidae	—	—	—	2,4	—
Simuliidae	—	—	—	14,6	100,0
Chironomidae	91,7	91,7	96,3	95,1	39,1
Chironomidae lv.	91,7	91,7	81,5	73,2	34,8
Chironomidae pp.	—	—	74,1	41,5	21,7
Chironomidae imago	—	—	81,5	41,5	13,0

Примечание. «+» — встречены редко; «—» — не зарегистрированы.

Средние показатели численности и биомассы дрефта р. Маньш

Систематическая группа	1982 г. (осень)			
	N		B	
Ephemeroptera . . . . .	0,436/12,92		1,114/22,55	
Plecoptera lv. . . . .	2,892/85,71		3,582/72,49	
Plecoptera imago . . . . .	—		—	
Hemiptera . . . . .	0,006/0,18		0,120/2,43	
Coleoptera . . . . .	0,003/0,09		0,021/0,42	
Trichoptera . . . . .	0,005/0,15		0,031/0,63	
Simuliidae . . . . .	—		—	
Chironomidae lv. . . . .	0,024/0,71		0,049/0,99	
Chironomidae pp. . . . .	—		—	
Chironomidae imago . . . . .	—		—	
Прочие Diptera . . . . .	0,008/0,24		0,024/0,49	
Другие беспозвоночные	—		—	
<b>Всего . . . . .</b>	<b>3,374/100,0</b>		<b>4,941/100,0</b>	

Систематическая группа	1983 г. (осень)		1983 г. (весна)	
	N		B	
Ephemeroptera . . . . .	0,151/7,04	0,217/7,92	1,186/72,54	0,846/66,93
Plecoptera lv. . . . .	1,875/87,45	1,325/48,36	0,079/4,83	0,063/4,99
Plecoptera imago . . . . .	—	—	0,022/1,34	0,017/1,34
Hemiptera . . . . .	0,042/1,96	0,828/30,22	0,006/0,37	0,104/8,23
Coleoptera . . . . .	0,002/0,10	0,007/0,25	0,001/0,06	0,006/0,47
Trichoptera . . . . .	0,018/0,84	0,139/5,07	0,001/0,06	0,001/0,08
Simuliidae . . . . .	—	—	—	—
Chironomidae lv. . . . .	0,040/1,87	0,066/2,41	0,205/12,54	0,061/4,83
Chironomidae pp. . . . .	—	—	0,075/4,59	0,097/7,67
Chironomidae imago . . . . .	—	—	0,057/3,49	0,056/4,43
Прочие Diptera . . . . .	0,014/0,65	0,157/5,73	—	—
Другие беспозвоночные	0,002/0,09	0,001/0,04	0,003/0,18	0,013/1,03
<b>Всего . . . . .</b>	<b>2,144/100,0</b>	<b>2,740/100,0</b>	<b>1,635/100,0</b>	<b>1,264/100,0</b>

Систематическая группа	1984 г. (весна)		1984 г. (лето)	
	N		B	
Ephemeroptera . . . . .	3,037/64,09	2,624/14,17	0,140/26,27	0,356/32,13
Plecoptera lv. . . . .	0,300/6,33	1,347/7,27	0,140/26,27	0,156/14,08
Plecoptera imago . . . . .	0,176/3,71	0,207/1,12	—	—
Hemiptera . . . . .	0,720/15,19	13,031/70,38	—	—
Coleoptera . . . . .	0,001/0,02	0,003/0,02	0,009/1,69	0,042/3,79
Trichoptera . . . . .	0,014/0,30	0,202/1,09	0,009/1,69	0,206/18,59
Simuliidae . . . . .	0,003/0,06	0,003/0,02	0,069/12,94	0,106/9,57
Chironomidae lv. . . . .	0,438/9,24	0,874/4,72	0,049/9,19	0,032/2,89
Chironomidae pp. . . . .	0,017/0,36	0,033/0,18	0,039/7,32	0,011/0,99
Chironomidae imago . . . . .	0,014/0,30	0,021/0,11	0,023/4,31	0,036/3,25
Прочие Diptera . . . . .	0,016/0,34	0,164/0,88	0,020/3,75	0,085/7,67
Другие беспозвоночные	0,003/0,06	0,007/0,04	0,035/6,57	0,078/7,04
<b>Всего . . . . .</b>	<b>4,739/100,0</b>	<b>18,516/100,0</b>	<b>0,533/100,0</b>	<b>1,108/100,0</b>

Примечание. В числителе — абсолютные показатели, тыс. экз/м<sup>2</sup> в 1 ч и г/м<sup>2</sup> в 1 ч, в знаменателе — относительные, %.

Соотношение семейств поденок и веснянок в дрифте р. Маньи, %

Семейства	1982 г.		1983 г.	
	Осень		Осень	Весна
Baetidae . . . . .	27,9/12,1		36,3/10,8	83,7/51,0
Heptageniidae . . . . .	15,9/7,7		20,8/19,9	0,7/0,4
Ephemerellidae . . . . .	54,1/79,3		37,8/67,5	15,6/48,6
Leptophlebiidae . . . . .	2,1/0,9		5,1/1,8	—
Taeniopterygidae . . . . .	0,8/5,8		0,1/0,9	—
Nemouridae . . . . .	0,1/0,1		0,1/0,2	11,9/4,1
Capniidae+Leuctridae . . . . .	96,4/61,2		98,8/85,3	84,6/65,1
Perlodidae . . . . .	2,7/32,9		1,0/13,6	3,5/30,8
Chloroperlidae . . . . .	—		—	—

Семейства	1984 г.	
	Весна	Лето
Baetidae . . . . .	93,7/73,6	96,4/75,5
Heptageniidae . . . . .	3,1/9,9	3,6/24,5
Ephemerellidae . . . . .	3,1/16,1	—
Leptophlebiidae . . . . .	0,1/0,4	—
Taeniopterygidae . . . . .	<0,1/0,1	—
Nemouridae . . . . .	5,0/0,6	5,7/5,1
Capniidae+Leuctridae . . . . .	62,0/26,0	—
Perlodidae . . . . .	27,5/70,7	94,3/94,9
Chloroperlidae . . . . .	5,5/2,6	—

Примечание. В числителе — численность, в знаменателе — биомасса.

чались реже, чем весной и осенью, олигохеты — только весной, а мошки — в основном летом. То же характерно и для некоторых семейств веснянок и поденок (см. табл. 36).

Для р. Маньи осенью характерно доминирование по численности и биомассе личинок веснянок, весной — личинок поденок. Значения семейств указанных отрядов различаются по сезонам и по годам (табл. 38). В весенний период в сносе возрастает роль хирономид, а летом — мошек и ручейников.

Высокий уровень качественных и количественных показателей дрифта отмечен осенью до ледостава и весной сразу после ледохода, когда за 1 ч через 1 м<sup>2</sup> сечения реки сносится до 30 тыс. организмов. В весенний период количествоносимых организмов и их биомасса зависят от скорости течения и соответствуют ходу кривой расходов воды в реке (коэффициент корреляции 0,7—0,8), что отмечено нами и для р. Северной Сосьвы (рис. 19—21), в дрифте которой доминируют представители зоопланктона (рис. 22, 23). К началу летней межени в р. Манье интенсивность сноса уменьшается. После установления

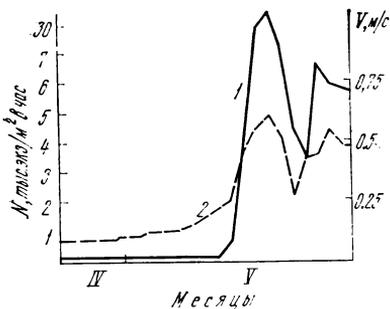


Рис. 19. Динамика дрефта беспозвоночных в р. Манье весной 1984 г.  
1 — численность, тыс. экз/м<sup>3</sup> в час; 2 — скорость течения, м/с.

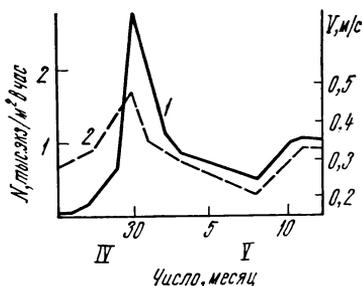


Рис. 20. Динамика дрефта беспозвоночных в р. Манье весной 1983 г.  
1 — численность, тыс. экз/м<sup>3</sup> в час; 2 — скорость течения, м/с.

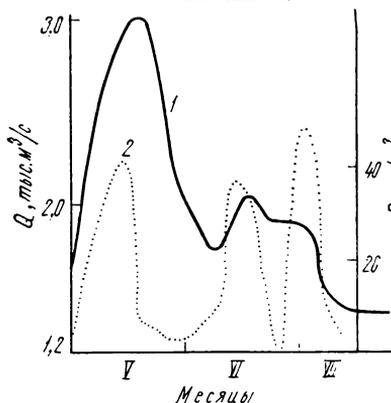


Рис. 21. Динамика дрефта бентических форм р. Северной Сосьвы (1982 г.).

1 — расход воды, тыс. м<sup>3</sup>/с; 2 — биомасса бентических форм, мг/м<sup>3</sup>.

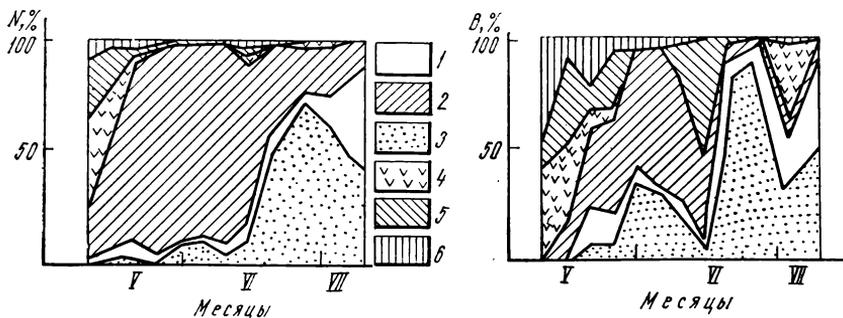


Рис. 22. Процентное соотношение численности исследуемых групп в планктонном стоке р. Северной Сосьвы (1982 г.).

1 — Cladocera; 2 — Coepoda; 3 — Rotatoria; 4 — Ephemeroptera; 5 — Chironomidae; 6 — прочие организмы бентоса.

Рис. 23. Процентное соотношение биомассы исследуемых групп в планктонном стоке р. Северной Сосьвы (1982 г.).

Усл. обозн. см. на рис. 22.

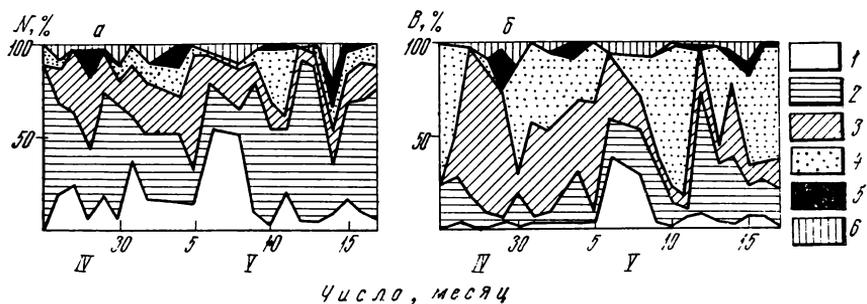


Рис. 24. Динамика численности (а) и биомассы (б) основных групп беспозвоночных в дрifte р. Маньи (весна 1984 г.).

1 — хирономиды; 2 — поденки; 3 — веснянки; 4 — клопы; 5 — ручейники; 6 — прочие беспозвоночные.

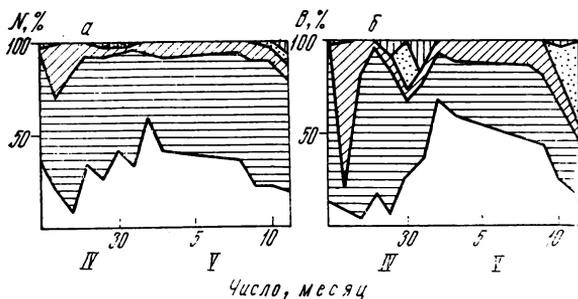


Рис. 25. Динамика численности (а) и биомассы (б) основных групп беспозвоночных в дрifte р. Маньи (весна 1983 г.). Усл. обозн. см. на рис. 24.

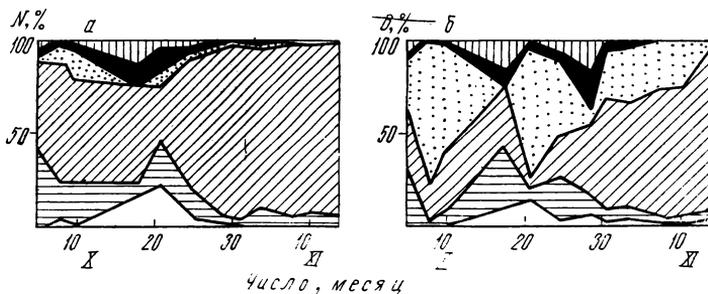


Рис. 26. Динамика численности (а) и биомассы (б) основных групп беспозвоночных в дрifte р. Маньи (осень 1983 г.).

Усл. обозн. см. на рис. 24.

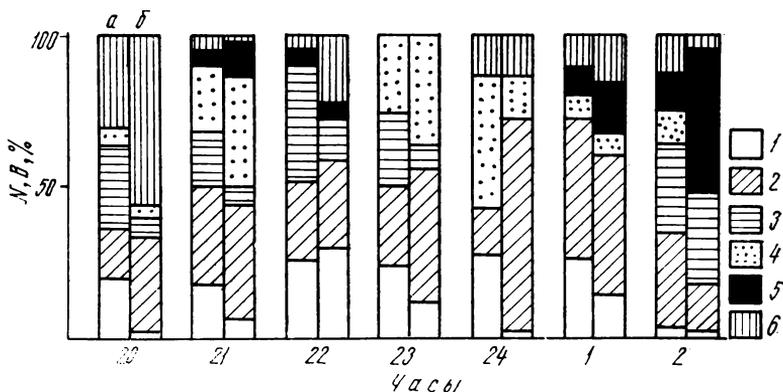


Рис. 27. Динамика численности (а) и биомассы (б) беспозвоночных в дрифте р. Маньи в период повышенной миграционной активности (темное время суток, июль 1984 г.).

1 — хирономиды; 2 — поденки; 3 — веснянки; 4 — мошки; 5 — ручейники; 6 — прочие.

ледового покрова уровень миграционной активности беспозвоночных резко падает и в течение зимы выражен слабо (меньше 50 экз/ч с 1/м<sup>2</sup> сечения реки). Соотношение разных групп в бентостое в течение весны и осени не остается постоянным (рис. 24—26).

Суточная периодичность дрифта обусловлена в первую очередь освещенностью, поэтому миграционная активность донных беспозвоночных увеличивается с наступлением темноты [107, 238, 239]. Для р. Маньи в летний период характерно два пика сноса: в 22 и в 2 ч. Состав мигрирующих групп также меняется (рис. 27).

В формировании дрифта р. Маньи наблюдаются закономерности, главным образом характерные и для других горных рек Урала и Дальнего Востока: основу его составляли личинки амфиботических насекомых. Весной численность и биомасса мигрантов резко возрастают и достигают максимальных значений, зимой дрифт выражен слабо; суточная динамика отличается повышением миграционной активности беспозвоночных с наступлением темноты. В то же время заметны некоторые отличия: в р. Манье доминировали по численности и биомассе личинки веснянок и поденок, тогда как в реках Карелии и бассейна Печоры основу бентостока составляли личинки хирономид [209]; количественные показатели дрифта в р. Манье также меньше.

---

## Глава 4

### ХАРАКТЕРИСТИКА ИХТИОФАУНЫ БАССЕЙНА р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ

В бассейне р. Северной Сосьвы отмечено 25 видов рыб, относящихся к 10 семействам, и один вид представляет многовых — *Lampetra japonica kessleri* (Anikin). По преимущественному местообитанию можно выделить четыре основные группы рыб. Первая — рыбы, главным образом постоянно обитающие в горных притоках р. Северной Сосьвы, в ее среднем и верхнем течениях. К ним относятся таймень, хариус, голянь, подкаменщик, голец сибирский. Вторая — рыбы, обитающие преимущественно в среднем и нижнем течениях реки и ее основных притоках, а также в ряде озер, связанных в период паводка с рекой. К ним относятся налим, щука, ерш, окунь, карась, плотва, елец, пескарь, а из сиговых — тугун. Третья — полупроходные рыбы, использующие реку с целью преднерестового нагула в сорах и размножения. В нее входят пелядь, сиг-пыжьян, чир и нельма. Четвертую группу составляют рыбы, заход которых очень редок или приурочен к определенным непродолжительным периодам (ряпушка, муксун, осетр, стерлядь, судак).

Представители рыб первой группы (таймень, хариус) в промысловой статистике в настоящее время почти полностью отсутствуют, хотя в прошлые годы в уловах были не только обычны, но и многочисленны [127]. Рыбы второй группы — самые многочисленные элементы ихтиофауны бассейна. Районы нагула и зимовки рыб этой группы и сиговых обычно не обособлены, совпадают у них также сроки сезонных миграций. Некоторые виды рыб, входящих во вторую группу (налим, щука, окунь), оказывают влияние на уровень естественного воспроизводства и запасы сиговых. Довольно многочисленные, они отрицательно воздействуют на численность производителей сигов и их молодь. Полупроходные виды рыб, образующие третью группу, распределяются в бассейне р. Северной Сосьвы неравномерно. Пелядь, сиг-пыжьян и чир заходят в р. Ляпин и ее притоки, тогда как нельма в основном обитает в верхнем течении р. Северной Сосьвы. Из рыб четвертой группы стерлядь и ряпушка ранее были более многочисленны. Попытки расширить ареал муксуна в бассейне р. Оби путем выпуска зрелых произ-

водителей для нереста в новые для него реки (например р. Шекурья) не увенчались успехом, но единичные особи муксуна отмечались в р. Ляпине. Молодь судака, акклиматизированного в реках Обского бассейна, встречалась и в соровой системе р. Северной Сосьвы.

Ихтиофауна сора Польшос-Тур представлена обитающими в реке видами, нерест и нагул которых связаны с существованием поймы (окунь, щука, язь, плотва, елец, пескарь, ерш), и видами, использующими сор только для нагула (пелядь, сиг-пыжьян, чир, тугун). Доминирующими в течение трех лет наблюдений были окунь (30—42 %) и пелядь (26—45 %), среди сиговых пелядь составляла 91—93 %. Относительная численность отдельных видов рыб в соре существенно менялась по годам.

Пелядь, зимовавшая в притоках р. Северной Сосьвы, появлялась в соре со времени заполнения его водой. Численность сиговых в период максимального залития поймы по сравнению с местными видами мала (9 %). В конце июня и в июле увеличение численности происходило за счет вонзевой пеляди и ее миграций из расположенных ниже соров. Всего исследовано 11 404 экз. 16 видов рыб из бассейна р. Северной Сосьвы. Отлов рыб проведен ставными и плавными сетями с ячейей от 22 до 70 мм и закидным неводом. Возраст рыб определен по чешуе и жаберным крышкам с помощью бинокулярных микроскопов МБС-1 и МБС-9. Обработку материала проводили по общепринятым методикам [31, 123, 164, 201]. Рост чира исследован методом обратного расчисления, основанного на определении соотношения размеров тела чешуи [201]. Измерение годовых колец чешуи проведено с помощью микрофота типа БПО-1 при 20-кратном увеличении. Скорость роста вычислена как отношение массы тела рыб старшего возраста к массе тела рыб предыдущего возраста [220].

Индивидуальную абсолютную плодовитость определяли по навеске до 0,5 г. Коэффициенты половой зрелости вычислены как процентное отношение массы гонад к массе тела без внутренностей, индивидуальная абсолютная плодовитость определена как число икринок в пересчете на 1 г массы рыбы без внутренностей. Индекс наполнения желудка — отношение массы пищевого комка к массе тела рыбы — вычислен в процедиимилле (‰). Морфологический анализ выполнен по методике, предложенной В. С. Смирновым с соавторами [193].

В таблицах приняты следующие условные обозначения:  $L'$  — длина по Смитту, см,  $L^*$  — абсолютная длина тела,  $l$  — длина до конца чешуйного покрова,  $H$  — наибольшая высота тела,  $h$  — наименьшая высота тела,  $B$  — наибольшая толщина тела,  $b$  — наименьшая толщина тела,  $aD$  — антедорсальное расстояние,  $pD$  — постдорсальное расстояние,  $aV$  — антевентральное расстояние,  $aA$  — антеанальное расстояние,  $pA$  — постанальное расстояние (длина хвостового стебля),  $PV$  — пектровентральное

расстояние,  $VA$  — вентроанальное расстояние,  $ID$  — длина основания спинного плавника ( $D$ ),  $hD$  — высота  $D$ ,  $IA$  — длина основания анального плавника ( $A$ ),  $hA$  — высота  $A$ ,  $IP$  — длина грудного плавника,  $hP$  — ширина основания грудного плавника,  $IV$  — длина брюшного плавника,  $C$  — длина головы,  $aO$  — предглазничное расстояние (длина рыла),  $O$  — горизонтальный диаметр глаза,  $pO$  — заглазничное расстояние,  $f$  — ширина лба,  $HC$  — высота головы у затылка,  $hC$  — высота головы через середину глаза,  $bC$  — ширина головы у затылка,  $lm$  — длина верхней челюсти,  $m$  — ширина верхней челюсти,  $ld$  — длина нижней челюсти. Меристические признаки:  $Sp. br.$  — число тычинок на первой жаберной дуге,  $ll$  — число прободенных чешуй в боковой линии,  $Vt$  — число позвонков,  $D$  — число ветвистых лучей в спинном плавнике,  $A$  — число ветвистых лучей в анальном плавнике. Для окуня:  $ID$  — число лучей в 1-м спинном плавнике,  $IID$  — число колючих лучей во 2-м спинном плавнике,  $IID_1$  — число ветвистых лучей во 2-м спинном плавнике,  $A$  — число колючих лучей в анальном плавнике,  $A_1$  — число ветвистых лучей в анальном плавнике,  $fC$  — хвостовая выемка,  $iD$  — интердорсальное расстояние,  $AA$  — расстояние от ануса до основания анального плавника,  $IID$  — длина  $ID$ ,  $hID$  — высота  $ID$ ,  $IID$  — длина  $IID$ ,  $hIID$  — высота  $IID$ ,  $Lsp$  — длина 1-й жаберной дуги,  $lsp$  — длина наибольшей жаберной тычинки на 1-й жаберной дуге.

#### НЕЛЬМА — *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* (PALLAS)

Диагностические признаки:  $D$  (II) III—IV 10—13;  $A$  III—IV (11, 13—15) (16); жаберных тычинок (17) 19—23; чешуй в боковой линии 88—118, чаще 100—112; позвонков 67—71 [13].

Нельма — широко распространенный вид в бассейне р. Оби — в р. Северной Сосьве достаточно многочисленна и встречается во многих ее притоках. Биология нельмы из этой реки освещена в ряде работ [133, 118, 204]. Морфологическая характеристика рыб из р. Северной Сосьвы дана В. М. Шишмаревым [204]. Основные меристические признаки нельмы в 1973 г. имели следующие значения:  $D$  — 11,57;  $A$  — 14,71;  $Sp. br.$  — 20,9;  $ll$  — 103,85.

Возрастной состав нельмы за 1953—1973 гг. значительно изменился (табл. 39). Если в 1953 г. в уловах встречались особи от 0+ до 11+, то в 1961—1962 гг. рыбы старших возрастных групп в неводных уловах отсутствовали. Это объясняется высокой интенсивностью промысла в начале 60-х годов. В 1973 г. в уловах вновь появились особи старшего возраста. Молодь нельмы ловилась в основном на местах нагула в соровых системах р. Северной Сосьвы. Половозрелые особи встречались в верхнем течении этой реки в период подъема на нерестилища.

Возрастной состав нельмы бассейна р. Северной Сосьвы, %

Год	n	Возраст, лет											Источ- ник	
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+		11+
1953	100	9,0	—	7,0	8,0	6,0	14,0	16,0	23,0	8,0	4,0	4,0	1,0	[133]
1961	25	28,0	32,0	20,0	12,0	4,0	4,0	—	—	—	—	—	—	[118]
1962	23	—	26,1	26,1	26,1	17,4	4,3	—	—	—	—	—	—	[118]
1973	56	—	1,8	1,8	3,6	5,4	21,3	23,2	21,3	18,0	3,6	—	—	[204]

Они имели длину тела от 55 до 80 см и массу от 2,0 до 6,5 кг. Такого же размера особи регулярно отмечены в период 1978—1984 гг. в р. Манье во все сезоны года. Наиболее часто визуально наблюдали подъем производителей нельмы в среднем и нижнем течениях р. Маньи в сентябре — октябре во время хода нерестовых косяков тугуна и пеляди. По темпу роста нельму из бассейна р. Северной Сосьвы следует считать быстрорастущей.

Для рыб из этой реки характерно раннее половое созревание — в возрасте 5+ — 6+. Индивидуальная абсолютная плодовитость северососьвинской нельмы в 1973 г. составляла в среднем 224 160 шт. икринок (140 750—281 460). Икра ее светложелтого цвета, диаметр икринок 2—4 мм. Нерест происходит на песчано-галечниковом грунте на глубине 1,5—2 м при температуре от 1 до 4 °С. Основная часть нерестилищ нельмы расположена в верхнем течении р. Северной Сосьвы выше пос. Нерохи. В 1973 г. отдельные особи появились в этом районе в середине августа. В первой декаде октября был отмечен массовый ход производителей к местам нереста. Нерестилища нельмы в других притоках р. Северной Сосьвы (реках Манье, Хулге и др.) следует считать второстепенными из-за малой численности производителей, использующих их. После нереста нельма скатывается на зимовальные ямы в р. Ляпин, но часть рыб остается зимовать в районе нерестилищ.

Роль нельмы в промысле для исследованного бассейна невелика ввиду ее малочисленности. Несмотря на то, что нельма распространена в бассейне р. Северной Сосьвы достаточно широко, состояние ее запасов вызывает опасение, и требуется всесторонняя охрана как самих рыб, так и их нерестилищ.

#### ТАЙМЕНЬ — HUSO TAIMEN (PALLAS)

Диагностические признаки: *D* IV—V 9—11; *A* III—IV (V) 8—9 (10); жаберных тычинок (9) 11—12, с зачаточными 14—16; жаберных лучей 10—13; чешуй в боковой линии 198—242, чаще около 215 [13].

Размерные показатели тайменя бассейна р. Северной Сосьвы

Река	Возраст, лет								Источник, год
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
Хулга	47,2	55,4	—	65,8	70,8	79,3	—	91,5	[204], 1973
	1,0	1,8	—	3,0	3,7	5,7	—	7,5	
Северная Сосьва	—	55,6	63,3	68,3	—	78,8	86,5	—	[204], 1973
	—	1,6	2,2	3,0	—	5,2	6,5	—	
Манья	—	—	70,5	72,8	74,4	83,5	—	98,5	Наши данные, 1980
	—	—	4,4	4,2	4,9	6,2	—	8,7	

Примечание. В числителе — длина тела, см, в знаменателе — масса, кг.

Таймень встречался во всех левобережных притоках и низовьях р. Оби [30], но в настоящее время в большинстве из них стал редок. В р. Северной Сосьве обитает одна из наиболее многочисленных популяций тайменя, однако изучена она слабо. Морфологическое описание вида и некоторые сведения по его биологии в этой реке даны В. М. Шишмаревым [204]. При анализе материалов по морфологии тайменя выявлено, что половой диморфизм у него не выражен. Сравнением данных из рек Хулги и Северной Сосьвы установлены существенные различия как в пластических, так и в меристических признаках. Основные счетные признаки у хулгинского тайменя:  $D$  — 10,77;  $A$  — 10,0;  $Sp. br.$  — 11,09;  $ll$  — 134,4; у рыб из р. Северной Сосьвы — 10,64; 9,18; 11,18; 129,6 соответственно.

Таймень созревает в возрасте 6+—7+, достигнув размеров 65—70 см. В р. Хулге отмечены особи в возрасте от 3+ до 26+ размерами от 43 до 135 см при массе от 0,8 до 20 кг; преобладали рыбы в возрасте 6+—8+ и 10+—11+. Таймень в р. Северной Сосьве представлен особями с длиной тела 54—120 см и массой 1,3—16 кг в возрасте от 4+ до 23+, с преобладанием 6+, 8+, 9+-летних. В р. Манье отмечены таймени 5+—10+, преимущественно 6+—7+ с длиной тела 60—98,5 см и массой 2,2—8,7 кг (табл. 40).

Сразу после ледохода половозрелые особи идут с мест зимовок для размножения как в горные участки рек с чистой водой, так и в реки, несущие болотные воды. К последним можно отнести левые притоки р. Хулги: Пупую, Няю, Янготую, в бассейне р. Маньи — Налимаю. Нерест тайменя в р. Северной Сосьве происходит в ее притоках Висиме, Тапсуе, Ворье, Лепле, Лопсе. Икра тайменя очень крупная (диаметр 4—7 мм), янтарного цвета. Плодовитость особей невелика. По данным В. М. Шишмарева [204], самки из р. Хулги в возрасте 10+, 14+

и 20+ имели плодовитость соответственно 8,6; 13,7 и 20,4 тыс. икринок, а в р. Северной Сосьве рыбы в возрасте 9+ и 17+ соответственно 9,0 и 21,1 тыс. икринок. Нерест тайменя начинается обычно во второй декаде мая — начале июня. После нереста часть рыб поднимается в верховья рек (Северной Сосьвы, Хулги), где проводит все лето, часть летом обитает в низовьях рек Маньи, Щекурьи, Ляпина и поднимается в горные участки в осенний период. С началом зимы таймень скатывается на зимовку в ямы, расположенные в незаморных участках горных рек. Основу его питания в летний период составляют речной голяк, минога, ерш, елец, молодь щуки и налима, осенью — преимущественно тугун, пелядь.

В последние годы с усилением действия антропогенного фактора на речные экосистемы Северного Приобья численность тайменя значительно сократилась.

#### ТУГУН — COREGONUS TUGUN (PALLAS)

Диагностические признаки: *D* III—V 7—12; *P* I 12—15, V II—8—11; *A* III IV(V) 10—14; жаберных тычинок 21—39, чаще 26—28; чешуй в боковой линии 53—80 (12), чаще 60—68; позвонков 50—57; пилорических придатков 12—56 [20].

По результатам анализа 197 половозрелых рыб из р. Ляпина и 63 — из р. Маньи (1984 г.) — *D* III—IV 7—12, *A* III—IV (V) (8) (9) 10—14, жаберных тычинок 26—33, чешуй в боковой линии 61—80. Наши данные не выходят за пределы колебаний меристических признаков, указанных для вида в целом из разных водоемов страны [162].

Тугун — эндемик Сибири, населяет реки, впадающие в Северный Ледовитый океан от Оби до Яны; в бассейне р. Оби встречается во многих уральских притоках. Наиболее многочисленное стадо отмечено в бассейне р. Северной Сосьвы [135, 129]. Отдельные стороны биологии тугуна из разных районов ареала достаточно полно изучены [56, 86, 129, 176, 62, 135, 115].

Тугун является туводным видом и больших миграций не совершает, весь его жизненный цикл связан с бассейном р. Северной Сосьвы. Для него характерны два типа миграций: кормовая, когда он весной спускается в низовья на нагул, и нерестовая и зимовальная, когда он возвращается в верховья для икрометания и зимовки. Характер миграций тугуна в бассейнах Оби и Лены одинаков [135, 62].

Репродуктивные районы вида — р. Северная Сосьва выше устья р. Ляпина (первый) и р. Ляпин с притоками Хулгой, Маньей, Щекурьей (второй). Анализ динамики ската личинок сиговых, соотношения отдельных видов личинок в потоке в различных участках бассейна и размерно-возрастной изменчивости молоди дает возможность предположить, что основные

Меристические признаки тугуна бассейна р. Северной Сосьвы

Река, год	Число чешуй в II	Число жабер- ных тычинок	Число ветвистых лучей		n
			D	A	
Манья, 1971 [226] . .	68,8±0,60	29,1±0,34	9,8±0,12	12,7±0,17	50
Северная Сосьва у пос. Няксимволь, 1973 [204] . . . .	69,0±0,44	27,3±0,23	9,2±0,08	12,1±0,12	56
Северная Сосьва возле Алта-Гумп, 1976 [145] . . . . .	69,6±0,71	29,6±0,28	9,2±0,12	11,9±0,16	26
Хулга, 1977 [145] . .	70,3±0,47	30,1±0,32	9,2±0,09	11,9±0,11	32
Хулга, 1979 [145] . .	68,6±0,53	30,3±0,20	8,9±0,08	11,8±0,08	67
Манья, 1978 (наши данные) . . . . .	68,4±0,40	—	8,6±0,10	11,6±0,10	46
Манья, 1979 » . . . .	69,1±0,69	28,1±0,18	8,8±0,09	11,9±0,09	50
Манья, 1984 » . . . .	70,2±0,48	28,7±0,50	8,7±0,08	11,7±0,10	63
Народа, 1979 » . . . .	67,9±0,49	27,3±0,34	9,1±0,09	12,0±0,15	26
Ляпин, 1985 » . . . .	68,2±0,20	29,2±0,11	8,8±0,05	11,8±0,05	197

нерестилища тугуна находятся в р. Северной Сосьве выше устья р. Ляпина [17, 18].

Первые сведения по морфологии тугуна р. Северной Сосьвы были сообщены Н. А. Варпаховским [35], затем А. Н. Гундризером [56], более детально морфологические особенности этого вида рассмотрены в [226, 204, 145]. Половой диморфизм по меристическим признакам не выявлен [192, 144].

Сопоставление меристических признаков тугуна из разных участков бассейна р. Северной Сосьвы в один год и из р. Маньи за ряд лет (табл. 41) показало отсутствие достоверных отличий по числу чешуй в боковой линии. Отмечено большее количество ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках в 1971 г. по сравнению с последующими годами. Количество жаберных тычинок в среднем одинаково в 1971 и 1980 гг., достоверные различия обнаружены лишь в выборках 1979 и 1980 гг.

У рыб из разных нерестовых рек в один год обнаружено сходство по всем меристическим признакам, за исключением большего количества жаберных тычинок в 1979 г. у тугуна из р. Хулги. Наиболее устойчивый признак — количество чешуй в боковой линии. Стабильность меристических признаков для каждой популяции показана и для других видов сиговых [162].

Половой диморфизм у тугуна по пластическим признакам в одних популяциях не отмечен [176], в других может затрагивать разное количество признаков [192, 204, 144]. Наиболее четко различия выражены в преднерестовый период [144]. У северососьвинского тугуна достоверные различия между полами ( $P < 0,05$ ) обнаружены по длине грудного плавника и расстоянию между грудными и брюшными плавниками, а по

данным А. Ф. Павлова [144], — по семи признакам. У маньинских экземпляров половой диморфизм проявляется по пяти признакам: пектروентральному, антевентральному и антеанальному расстоянию, диаметру глаза и заглазничному отделу головы [204], средние значения которых, за исключением длины парных плавников и диаметра глаза, у самцов меньше, чем у самок (табл. 42).

Однако анализ материала по пластическим признакам тугуна затруднен большим расхождением в средних размерах рыб по выборкам разных исследователей. Есть сведения как о слабой изменчивости пластических признаков в связи с размерами рыб [56, 116], так и о корреляции некоторых из них с размерами тела в разных районах обитания [176, 144]. Отмечена их зависимость от экологических условий [86].

Существенные различия между отдельными выборками тугуна из бассейна р. Северной Сосьвы не связаны с размерной изменчивостью, так как закономерного увеличения или уменьшения признаков в зависимости от размеров рыб не обнаружено. При сопоставлении одноразмерных групп из рек Маньи и Народы достоверные различия обнаружены по 13 признакам из 22 ( $P < 0,05$ ). У маньинского тугуна больше относительные размеры верхней челюсти и предглазничного расстояния, меньше высота головы и спинного плавника (табл. 43).

После вскрытия рек в мае начинается скат тугуна в низовья р. Северной Сосьвы, где он распределяется по пойме, используя для нагула соры, протоки, заливы. В районе нерестилищ первые покатные личинки появляются с началом весеннего подъема воды [25]. Скат заканчивается спустя несколько дней после ледохода. В низовьях реки личинки появляются сразу после ледохода и заполнения соров водой [22]. Места нагула молоди и взрослых особей совпадают.

По данным В. Д. Богданова [19], подавляющее большинство личинок тугуна оставалось в пойме родной реки. Среди нагуливающейся молоди сиговых тугун преобладал на стокилометровом участке поймы от сора Польшос-Тур до сора Чуанель-Тур, численность личинок убывала от верхних соров к нижним. Время пребывания тугуна в сорах 1,5—2,5 мес. В зависимости от уровня воды выход тугуна из них и подъем к местам нереста осуществляется в разные сроки. Так, на р. Манье в 1978 г. начало хода отмечено 14—15 августа, нереста — 11—12 сентября, после 20 сентября встречались в основном отнерестившиеся особи. В 1979 многоводном году подъем начался 20 августа и через 8—9 дней достиг максимума. В 1980 г. с малым уровнем воды тугун встречался в уловах с 4 августа, а массовый заход производителей отмечен в два периода — 10—20 августа (первый) и 30 августа — 5 сентября (второй). В 1981 г. первые производители тугуна появились в уловах после 10 августа.

В 1984 г. в конце первой декады сентября все особи из

Различия между самцами и самками тугуна в бассейне р. Северной Сосьвы

Признак	Р. Северная Сосьва [204]			Р. Манья [128]			Р. Северная Сосьва [145]		
	Самцы	Самки	<i>t</i>	Самцы	Самки	<i>t</i>	Самцы	Самка	<i>t</i>
<i>L'</i> , см	14,02±0,14	13,93±0,13	0,47	16,79±0,09	17,01±0,14	1,3	13,9±0,30	15,1±0,34	2,7
В % длины тела ( <i>L'</i> )									
<i>H</i>	—	—	—	—	—	—	19,1±0,16	21,1±0,24	6,9
<i>aD</i>	—	—	—	—	—	—	43,2±0,16	43,9±0,17	3,0
<i>aV</i>	—	—	—	46,22±0,28	48,08±0,24	4,7	45,8±0,22	47,1±0,29	3,6
<i>aA</i>	—	—	—	67,16±0,30	68,91±0,40	3,5	—	—	—
<i>PV</i>	28,34±0,32	29,24±0,24	2,25	27,15±0,83	29,40±0,24	4,0	27,4±0,24	29,5±0,24	6,2
<i>IP</i>	15,84±0,13	14,78±0,18	3,18	—	—	—	15,4±0,17	14,4±0,13	4,7
<i>IV</i>	—	—	—	—	—	—	14,7±0,19	14,0±0,14	3,0
В % длины головы ( <i>C</i> )									
<i>O</i>	—	—	—	30,88±0,46	29,12±0,34	3,1	—	—	—
<i>PO</i>	—	—	—	46,17±0,47	48,74±0,53	3,0	—	—	—

## Пластические признаки тугуна бассейна р. Северной Сосьвы

Признак	Р. Народа, 1979 г. (n=26 v)		Р. Манья, 1971 г. (n=50)	
	M+m	C	M+m	C
$L'$ , см	$17,10 \pm 0,18$	5,43	$17,01 \pm 0,14$	3,80
В % длины тела ( $L'$ )				
$C$	$18,73 \pm 0,12$	3,36	$19,00 \pm 0,09$	3,40
$aD$	$43,92 \pm 0,22$	2,55	$43,40 \pm 0,15$	2,20
$pD$	$40,21 \pm 0,34$	4,30	$41,20 \pm 0,17$	2,10
$aV$	$48,66 \pm 0,24$	2,56	$47,00 \pm 0,17$	2,50
$aA$	$69,53 \pm 0,23$	1,71	$68,00 \pm 0,21$	1,90
$pA$	$13,18 \pm 0,20$	7,96	$13,60 \pm 0,14$	7,40
$p - V$	$31,04 \pm 0,35$	5,79	$28,60 \pm 0,19$	5,20
$V - A$	$23,06 \pm 0,21$	4,68	$21,90 \pm 0,48$	4,20
$ID$	$11,62 \pm 0,18$	7,83	$12,13 \pm 0,11$	5,60
$hD$	$14,26 \pm 0,19$	6,87	$16,04 \pm 0,13$	5,20
$IA$	$14,14 \pm 0,18$	6,64	$14,20 \pm 0,13$	5,60
$HA$	$13,36 \pm 0,19$	6,87	$12,35 \pm 0,10$	6,40
$IP$	$14,19 \pm 0,21$	7,82	$14,40 \pm 0,13$	6,60
$IV$	$13,71 \pm 0,19$	7,07	$14,00 \pm 0,11$	5,40

## В % длины головы (C)

$aO$	$25,28 \pm 0,43$	8,74	$21,90 \pm 0,24$	6,70
$O$	$29,80 \pm 0,47$	8,18	$30,80 \pm 0,29$	6,60
$pO$	$48,38 \pm 0,43$	4,58	$47,80 \pm 0,09$	4,00
$f$	$27,06 \pm 0,44$	8,42	$28,80 \pm 0,06$	6,70
$HC$	$71,71 \pm 0,87$	6,24	$68,10 \pm 0,04$	3,80
$hC$	$44,27 \pm 0,45$	5,17	$48,60 \pm 0,47$	3,20
$m$	$9,75 \pm 0,36$	19,2	—	—
$lm$	$29,77 \pm 0,46$	8,02	$25,80 \pm 0,28$	4,70
$ld$	$42,63 \pm 0,55$	6,68	$44,00 \pm 0,38$	5,10

р. Ляпина имели гонады IV стадии зрелости. В р. Манье (первый пережат) тугун встречался в середине сентября. Его нерест начинался при температуре воды от 11,2 до 4 °C [21] и проходил с 20 по 25 сентября в обычные для этого вида сроки [127, 24]. Продолжительность жизни в Обском бассейне обычно ограничена четырьмя годами [129]. В р. Северной Сосьве встречались даже семилетние особи [146]. Основная часть нерестового стада представлена особями в возрасте 1+ и 2+ (табл. 44). По данным [135, 127, 129], возрастной состав локальных стад тугуна до 1953 г. не претерпевал значительных изменений, основу промысла составляли особи в возрасте 1+ (80—90 %). В последующие годы наблюдалось увеличение численности старшевозрастных рыб, что характерно для всего бассейна. В 1984 г. в контрольных уловах тугуновым неводом на реках Ляпине и Манье отмечены особи с длиной тела от 5,9 до 18,3 см и массой от 2,3 до 96 кг в возрасте 0+—4+. Относительная числен-

Возрастной состав тугуна бассейна р. Северной Сосьвы, %

Река, год	Возраст, лет						n
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	
Северная Сосьва							
1939 [127]	—	89,8	9,5	0,63	0,07	—	7445
1949 [135]	—	80,0	19,7	0,3	—	—	1045
1953 [135]	—	83,6	14,6	1,4	0,4	—	499
1961 [155]	—	42,6	44,0	13,4	—	—	—
1961 [118]	—	50,0	40,4	9,8	—	—	250
1962 [118]	—	6,0	91,0	3,0	—	—	200
1964 [155]	—	37,0	49,5	13,5	—	—	—
1972 [115]	—	46,1	34,1	15,7	4,1	—	7592
1973 [204]	—	35,1	63,5	1,4	—	—	—
1976 [146]	—	51,6	9,9	34,2	3,6	0,7	444
Невод тугуновый	—	65,5	6,6	24,3	3,3	0,3	301
Невод мальковый	—	88,0	3,0	8,1	0,7	0,2	406
Манья							
1978 [222]	—	58,4	28,6	11,8	1,2	—	245
1979 [222]	19,3	22,9	50,7	5,7	1,4	—	140
1980 [222]	—	36,0	53,3	9,5	1,2	—	253
1921 [222]	—	11,0	70,0	19,0	—	—	100
1984 (наши данные)	11,5	64,6	21,7	1,6	0,6	—	314
Народа, 1979 »	—	2,5	66,5	18,6	12,4	—	—
Хулга, 1982 »	3,7	27,7	54,0	14,6	—	—	137
Ляпин							
1971 [115]	—	8,9	54,5	26,4	10,2	—	2030
1971 [204]	—	19,5	62,0	14,5	4,0	—	—
1984 (наши данные)	9,2	61,0	28,3	1,3	0,2	—	544

ность двухлеток в уловах колебалась от 6, 11 до 98,6 %, трехлеток — от 1,4 до 44,4 %. Различия в размерном и возрастном составе тугуна из рек Ляпина и Маньи несущественны (см. табл. 44), нерестовая часть популяции состояла из пополнения, в отличие от 1979—1982 гг., когда доля 2+ и 3+-летних рыб была более значительной.

Изменение возрастного состава тугуна р. Северной Сосьвы некоторые исследователи связывают с недостаточным использованием стада при промысле [146], так как в последние годы количество неводов, выставляемых на лов тугуна, сократилось до 14 вместо 80—120 в прошлом. В этот период происходило и сокращение стада, так как уловы на одно притонение снизились в 4,5 раза в связи с ухудшением гидрологических условий и вступлением в промысел малочисленных поколений [155]. Анализ роста сеголеток и годовиков тугуна в течение вегетационных периодов 1979—1981 гг. в соре Польшос-Тур показал, что условия 1980 г. были наиболее благоприятными для нагула молоди. В июне — июле 1979 г. наблюдалось отставание в росте

## Рост годовиков тугуна р. Северной Сосьвы

1979 г.				
Дата	Длина, см	Масса, г	Упитанность по Фультону	n
20.VI	7,6±0,10	5,0±0,1	1,17	30
25.VI	8,0±0,07	6,9±0,2	1,36	30
30.VI	8,5±0,09	8,3±0,3	1,36	30
4.VII	8,6±0,09	8,5±0,3	1,38	30
9.VII	9,1±0,07	10,4±0,3	1,34	30
14.VII	9,3±0,07	10,9±0,3	1,30	30
30.VII	10,2±0,08	13,8±0,3	1,30	29
10.VIII	10,9	16,7	1,30	7
18.VIII	10,6±0,09	15,63±0,35	1,31	26
1.IX	11,0±0,08	18,1±0,5	1,32	57

1980 г.				
Дата	Длина, см	Масса, г	Упитанность по Фультону	n
21.VI	8,6±0,08	8,5±0,3	1,36	30
29.VI	8,9±0,08	10,6±0,3	1,52	30
10.VII	9,7±0,10	12,9±0,5	1,40	30
21.VII	10,3±0,11	16,3±0,5	1,50	30
1.VIII	10,1±0,10	14,3±0,5	1,41	30
10.VIII	10,9±0,11	17,8±0,60	1,38	30
20.VIII	10,9±0,15	18,0±0,80	1,38	24
31.VIII	12,0	17,3	1,24	19

(табл. 45, рис. 28), что обусловлено более низким температурным режимом.

При сравнении наших данных с литературными (табл. 46) выявлено, что в последние годы средняя длина тугуна одного и того же возраста стала меньше, в основном это зависит от условий нагула, которые определяются уровнем и продолжительностью залива поймы [155, 118, 135].

Тугун относится к рыбам с коротким жизненным циклом и ранним

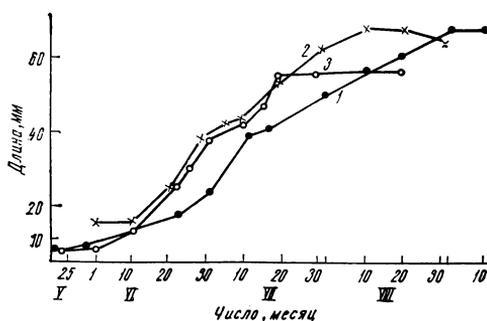


Рис. 28. Рост сеголеток тугуна в соре Польшос-Тур.

1 — 1979 г.; 2 — 1980 г.; 3 — 1981 г.

Таблица 46

Средняя длина (*l*) тугуна в бассейне р. Северной Сосьвы, см

Река, год	Возраст, лет			
	1+	2+	3+	4+
<b>Северная Сосьва</b>				
1939 [128] . . . . .	12,4	15,0	16,9	18,6
1946 [127] . . . . .	13,4	15,4	17,3	—
1948 [127] . . . . .	13,2	—	—	—
1949 [127] . . . . .	13,6	15,9	18,0	—
1953 [127] . . . . .	12,5	15,6	17,3	19,5
1961 [118] . . . . .	13,9	15,9	16,9	—
1962 [118] . . . . .	12,2	14,2	17,9	—
1964 [155] . . . . .	10,9	14,2	16,5	—
1971 [115] . . . . .	11,3	14,2	16,3	17,8
1972 [115] . . . . .	10,8	13,7	15,7	18,4
<b>Манья</b>				
1978 (наши данные) .	11,8	14,6	15,9	18,8
1979 » .	10,8	14,9	17,5	17,7
1980 » .	11,7	14,8	17,3	18,8
1981 » .	12,0	13,9	16,3	—
1984 » .	11,7	14,7	15,6	17,0
Хулга, 1982 » .	12,4	14,8	16,3	—
<b>Ляпин</b>				
1983 » .	11,7	15,2	15,4	—
1984 » .	11,6	14,1	17,8	18,3

Таблица 47

## Соотношение половозрелых (в числителе) и неполовозрелых (в знаменателе) годовиков тугуна в уловах мальковым неводом в р. Северной Сосьве, %

Дата	Самки	<i>n</i>	Самцы	<i>n</i>
1979 г.				
15.VIII	88,3/11,7	17	86,7/13,3	15
18.VIII	79,2/20,8	24	90/10	10
1.IX	52,9/47,1	53	82,4/17,6	17
5.IX	39,4/60,6	33	72,7/27,3	11
1980 г.				
10.VIII	93,3/6,7	15	100/—	15
20.VIII	82,3/17,7	15	85,7/14,3	7

Биологические показатели годовиков тугуна р. Северной Сосьвы  
(1 сентября 1979 г.)

Показатель	Самки			
	А	п	Б	п
Масса, г	$\frac{20,2}{15,5-29}$	28	$\frac{16,6}{12,0-21,7}$	3
L', см	$\frac{11,97}{11,1-13,0}$	28	$\frac{11,40}{10,4-13,0}$	3
l, см	$\frac{11,24}{10,5-13,0}$	28	$\frac{10,68}{9,7-12,4}$	3
Относительная масса печени, ‰	$\frac{18,94}{16,0-23,6}$	22	$\frac{9,14}{6,6-7,9}$	3
Коэффициент зрелости, %*	$\frac{7,91}{5,1-10,7}$	22	$\frac{0,37}{0,24-0,52}$	3
Показатель	Самцы			
	А	п	Б	п
Масса, г	$\frac{17,4}{14-20,3}$	14	$\frac{13,7}{13,1-14,2}$	3
L', см	$\frac{11,79}{10,7-12,7}$	14	$\frac{10,8}{10,6-11,0}$	3
l, см	$\frac{11,08}{10,1-11,7}$	14	$\frac{10,2}{10,1-10,3}$	3
Относительная масса печени, ‰	$\frac{9,56}{7,5-15,6}$	13	$\frac{10,3}{9,2-11,5}$	3
Коэффициент зрелости, %*	$\frac{1,42}{0,97-2,4}$	13	$\frac{0,22}{0,10-0,35}$	3

Примечание. В числителе — среднее значение, в знаменателе — пределы колебаний. А — половозрелые, Б — неполовозрелые.

\* Вычислен по отношению к общей массе тела.

Соотношение самок (в числителе) и самцов (в знаменателе) годовиков тугуна в период нагула и миграций в р. Северной Сосьве, %

1979 г.			1980 г.		
Дата	Относительная численность	n	Дата	Относительная численность	n
25.VI	46,1/33,9	128	21.VI	76,4/23,3	30
30.VI	41,2/57,9	140	29.VI	70/50	30
4.VII	50,9/49,1	116	—	—	—
14.VIII	37/63	108	10.VII	60/40	30
30.VII	56,1/43,9	66	1.VIII	56,7/43,3	30
15.VIII	53,1/46,9	32	10.VIII	50/50	30
18.VIII	70,6/29,4	34	20.VIII	70,8/29,2	24
1.IX	75,7/24,3	70	—	—	—
5.IX	75/25	44	—	—	—

половым созреванием. В Обском бассейне становится половозрелым на втором году жизни. Количество особей, созревающих в возрасте 1+, в разные годы не оставалось постоянным. В 1971—1972 гг. наступление половой зрелости тугуна р. Северной Сосьвы наблюдалось на втором году жизни при длине тела 9—12 см [115]. В [145] отмечено, что в возрасте 1+ созревают все особи и только в генерациях высокой численности установлены пропуски нереста. По нашим данным, созревание тугуна происходит в возрасте 1+—2+, а в 1979 г. встречались единичные половозрелые особи в возрасте 0+ [222].

В период нагула и нерестово-зимовальной миграции тугуна соотношение полов, а также половозрелых и неполовозрелых особей в уловах изменялось: количество неполовозрелых самок в возрасте 1+ в 1979 г. возросло от 11,7 до 60,6 %, самцов — от 10,0 до 27,3 % (табл. 47); по-видимому, половозрелые особи поднимались на нерест раньше, а неполовозрелые продолжали нагул в протоках и реке. В среднем половозрелые особи крупнее неполовозрелых, относительная масса печени у самок в 2 раза выше, чем у неполовозрелых (18,94 против 9,14‰), этот показатель сопоставим у зрелых самцов и неполовозрелых самок (табл. 48).

В конце июня — начале июля 1979 г. было больше самцов, позднее доля самок в уловах возросла, в 1980 г. было больше самок (табл. 49).

В сентябре 1984 г. на реках Ляпине и Манье все обследованные особи в возрасте 1+—4+ участвовали в нересте, за исключением двух самок длиной 8 и 10,2 см и массой 7,5 и 10,6 г с гонадами во II—III стадии зрелости. Соотношение полов в отдельных выборках непостоянно. Так, 9 сентября на р. Ляпине самки составили 41 %, 11 сентября в этом же районе —

Возрастные изменения коэффициентов зрелости самок тугуна  
бассейна р. Ляпина, %

Река, год	Возраст, лет											
	1+			2+			3+			4+		
	$M \pm m$	<i>C</i>	<i>n</i>	$M \pm m$	<i>C</i>	<i>n</i>	$M \pm m$	<i>C</i>	<i>n</i>	$M \pm m$	<i>C</i>	<i>n</i>
Манья												
1978	19,3±1,3	28,7	18	22,0±2,4	24,3	11	26,8	—	6	—	—	—
1979	11,6	—	6	19,6±1,2	25,7	19	26,1	—	6	23,5	—	1
1980	11,2±0,9	26,2	10	12,9±0,6	30,4	37	14,9±1,1	25,3	13	18,7	—	2
1981	15,1	—	2	20,3±0,7	18,3	25	22,6±1,9	25,6	10	—	—	—
1984	16,7±0,5	19,6	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хулга												
1980	16,8± ±1,10	24,5	14	24,4	—	5	—	—	—	—	—	—
1982	17,3	—	6	19,5±1,0	22,1	18	21,8±1,2	14,9	8	—	—	—
Ляпин												
1983	13,2±0,6	18,3	16	14,8	—	3	28,4	—	1	—	—	—
1984	20,0±0,6	27,0	75	24,2±0,5	16,6	60	23,7±1,0	9,8	7	28,8	—	—

Таблица 51

Возрастные изменения абсолютной плодовитости тугуна  
бассейна р. Ляпина, шт. икринок

Река, год	Возраст, лет											
	1+			2+			3+			4+		
	$M \pm m$	<i>C</i>	<i>n</i>	$M \pm m$	<i>C</i>	<i>n</i>	$M \pm m$	<i>C</i>	<i>n</i>	$M \pm m$	<i>n</i>	
Манья												
1978	2109±617	29,2	18	3716±537	32,3	11	6103	—	6	—	—	—
1979	1639	—	6	5335±426	34,8	19	9130	—	6	7341	—	6
1980	1308±139	33,6	10	4089±187	27,8	37	7469±465	22,4	13	9804	—	2
1981	1721	—	2	3411±123	17,9	25	5626±496	27,8	10	—	—	—
1984	1246±57	32,9	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хулга												
1980	1539±154	37,5	14	2727	—	5	—	—	—	—	—	—
1982	2117	—	6	2991±152	21,5	16	4098±249	17,2	—	—	—	—
Ляпин												
1983	2101±173	32,9	16	4091	—	3	5867	—	1	—	—	—
1984	1843±83	39,1	75	4132±152	28,5	60	6169±415	17,8	7	12929	—	1

Плодовитость тугуна р. Ляпина, 1984 г.

Размерный класс, см	Абсолютная плодовитость, шт. икринок		Относительная плодовитость, шт/г		
	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$	$n$
9—9,9	741	—	91,7	—	4
10—10,9	1227 ± 58	23,2	113,7 ± 4,5	21,2	25
11—11,9	1881 ± 94	23,9	135,8 ± 5,9	20,3	24
12—12,9	2737 ± 78	13,7	135,1 ± 2,9	10,2	24
13—13,9	3246 ± 120	17,3	139,1 ± 3,7	12,4	23
14—14,9	4473 ± 200	21,0	139,2 ± 5,0	15,2	19
15—15,9	5086 ± 268	19,7	142,8 ± 6,3	16,5	15
16—16,9	6181	—	137,8	—	4
17—17,9	5720	—	108,3	—	3
18—18,9	12929	—	179,6	—	1
19—19,9	8106	—	128,7	—	1

25,4 %, в уловах на р. Манье — от 51,3 до 72,6 %; при суммировании всех проб соотношение самок и самцов близко 1:1. Коэффициенты зрелости исследованных самок (на IV стадии) с длиной тела от 9,4 до 16 см и массой от 9 до 96 г изменялись от 8,7 до 35 % (1984 г.). С возрастом этот показатель у рыб увеличивался (табл. 50).

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) самок тугуна колебалась от 541 до 12 939 шт. икринок и увеличивалась с возрастом, массой и размерами рыб (табл. 51). Различия в средней величине этого показателя у тугуна из р. Ляпина в смежных размерных классах достоверны ( $P \geq 0,001$ ). Наибольшая изменчивость ИАП отмечена у сравнительно мелких рыб, у особой средних размеров она ниже (табл. 52).

Относительная плодовитость самок изменялась в пределах от 61 до 222 шт/г. Ее изменение с возрастом закономерно (табл. 53). В среднем у мелких особей относительная плодовитость ниже, а вариабельность выше по сравнению с последующими размерными классами. У тугуна средних размеров она стабилизировалась на определенном уровне, а изменчивость снижалась (см. табл. 52).

Абсолютная и относительная плодовитость одновозрастных и одноразмерных рыб из р. Маньи в 1984 г. значительно ниже, чем рыб из р. Ляпина. Например, маньинский тугун в размерном классе 11—11,9 см имел абсолютную плодовитость  $1521 \pm 60$  шт. икринок и относительную  $101,3 \pm 3,9$  шт/г ( $n = 23$ ), ляпинский соответственно —  $1881 \pm 94$  шт. и  $136 \pm 5,9$  шт/г ( $n = 24$ ). Однако маньинская выборка в отличие от ляпинской состояла только из двухлетних особей меньших средних размеров (раньше мы отмечали, что тугун из рек Ляпина и Маньи имел сходные размерный и возрастной составы). Говорить о бо-

Возрастные изменения относительной плодовитости тугуна  
бассейна р. Ляпина, шт/г

Река, год	Возраст, лет										
	1+			2+			3+			4+	
	$M \pm m$	C	n	$M \pm m$	C	n	$M \pm m$	C	n	$M \pm m$	n
Манья											
1978	122±4,9	17,1	19	106±8,8	18,6	11	134	—	6	—	—
1979	127	—	6	131±6,1	20,9	19	142	—	6	117	1
1980	115±7,7	21,3	10	109±2,8	15,5	37	121±4,6	13,8	13	123	2
1981	111	—	2	149±2,7	11,5	25	117±8,0	21,7	10	—	—
1984	107,6±3,0	20,2	52	—	—	—	—	—	—	—	—
Хулга											
1980	120±5,9	18,4	14	126	—	5	—	—	—	—	—
1982	107	—	6	108±5,3	20,8	18	121±8,4	19,7	8	—	—
Ляпин											
1983	122±4,8	15,8	16	120	—	3	189	—	1	—	—
1984	127±3,2	21,5	75	140±2,8	15,5	60	120±5,5	12,1	7	180	1

Таблица 54

Биологические показатели тугуна в разные годы

Показатель	Р. Манья					Р. Хулга		Р. Ляпин	
	1978	1979	1980	1981	1984	1980	1982	1983	1984
Длина, мм . . . . .	13,4	15,1	14,8	14,5	10,8	11,6	14,1	12,3	12,9
Масса тела без внутренностей, г . . . . .	25,7	40,4	39,9	32,8	11,4	15,0	28,1	20,4	23,1
Коэффициент упитанности по Фультону	1,31	1,39	1,38	1,32	1,13	1,22	1,27	1,29	1,28
Коэффициент упитанности по Кларк . .	1,0	1,08	1,11	1,04	0,89	0,91	0,99	1,05	0,98
Коэффициент зрелости, % . . . . .	21,3	19,4	13,2	20,5	16,7	18,8	19,6	14,2	20,1
Абсолютная плодовитость, шт. . . . .	3213	5416	4594	3918	1246	1852	3104	2588	3093
Относительная плодовитость, шт/г . . . . .	122	132	113	118	108	121	111	125	133
Масса одной икринки, мг . . . . .	1,74	1,46	1,14	1,78	1,55	1,51	1,78	1,14	1,69
Кол-во рыб, экз. . . . .	29	32	62	37	52	19	32	20	143

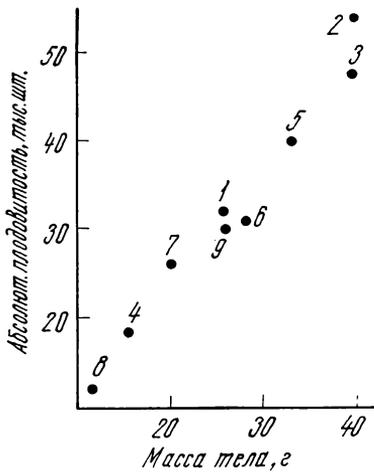


Рис. 29. Изменение средней абсолютной плодовитости тугуна в разные годы в зависимости от массы тела без внутренностей. 1 — р. Манья, 1978 г.; 2 — р. Манья, 1979 г.; 3 — р. Манья, 1980 г.; 4 — р. Хулга, 1980 г.; 5 — р. Манья, 1981 г.; 6 — р. Хулга, 1982 г.; 7 — р. Ляпин, 1983 г.; 8 — р. Манья, 1984 г.; 9 — р. Ляпин, 1984 г.

лее низкой плодовитости тугуна из р. Маньи пока нет оснований.

При одинаковой массе средняя абсолютная плодовитость тугуна в многоводном 1979 году была значительно выше, чем в маловодном 1980 году (рис. 29). Изменение средней относительной плодовитости не закономерно (рис. 30). При значи-

тельных различиях в массе тела тугун в 1979 и 1984 гг. имел одинаковую и наиболее высокую относительную плодовитость.

Анализ некоторых показателей воспроизводительной способности самок тугуна в 1980—1982 гг., относящихся к неблагоприятным по уровенному режиму [191], показал, что по величине относительной плодовитости тугун в эти годы практически не различался. При самых низких значениях этого показателя в 1981 и 1982 гг. наблюдались самые высокие средние значения массы одной икринки, а в 1980 г. — самые низкие значения коэффициентов зрелости и массы одной икринки (табл. 54). В целом анализ размеров рыб, возрастного состава и некоторых показателей воспроизводительной способности тугуна в уловах 1978—1980 гг. свидетельствует о благополучном состоянии стада.

Для изучения отдельных этапов полового цикла тугуна во время его зимовки использован материал, собранный в феврале — марте 1979—1980 гг. в р. Манье. Кусочки гонад фиксировали в жидкости Буэна, затем проводили через спирты возрастающей концентрации, выдерживали в целлоидиновом масле по прописи [165] и заливали в парафин. Срезы яичников толщиной 5—7 мкм окрашивали железным гематоксилином или азаном по Гейденгайну. Микроскопическое изучение и

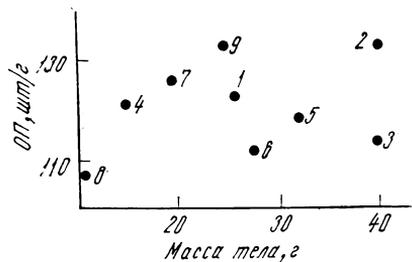


Рис. 30. Изменение средней относительной плодовитости тугуна в разные годы в зависимости от массы тела без внутренностей.

Усл. обозн. см. на рис. 29.

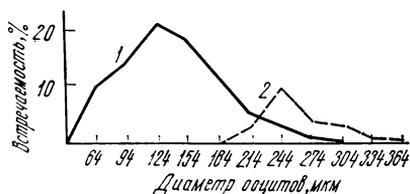


Рис. 31. Размерный состав ооцитов периодов протоплазматического (1) и трофоплазматического роста (2) у самок тугуна в 1979 г.



Рис. 32. Ядерно-плазменное соотношение ооцитов периодов протоплазматического (1) и трофоплазматического (2) роста у самок тугуна в 1979 г.

фотографирование производили с помощью микроскопа МБИ-15. Подсчитывали относительное количество ооцитов периода трофоплазматического роста, число ядрышек в ядре (на срез), вычисляли ядерно-плазменное соотношение (отношение диаметра ядра к диаметру клетки). Измеряли наибольший диаметр ооцитов, их ядер, самого крупного ядрышка, толщину оболочек.

При описании фаз развития яйцеклеток и изменений гонад использовали периодизацию оогенеза и шкалу стадий зрелости, предложенную А. Н. Кузьминым [98, 99], но с выделением переходной II—III стадии [63, 77, 100, 104, 163, 195].

Со 2 по 8 марта 1979 г. для гистологического анализа были взяты семь самок тугуна возраста 1+—2+. Масса тела 16,4—37,5 г, длина 12,7—16,6 см, масса яичников 0,066—0,266 г, коэффициент зрелости 0,38—0,71 %. Все особи участвовали в нересте предыдущего года. На препаратах отчетливо видны резорбирующиеся остаточные икринки и зарастающие запустевшие фолликулы. У отдельных самок насыщенность половых желез следами прошедшего нереста может значительно варьировать [164, 167]. В это время комплекс половых клеток представлен следующими элементами: оогонии, ооциты фазы премейотических преобразований, ооциты периодов протоплазматического и трофоплазматического роста. Оогонии встречались очень редко; границы клеток едва различимы, хорошо видно светлое ядро диаметром 8—9 мкм, с центрально расположенным ядрышком. Ооциты фазы премейотических преобразований в основном находились в стадии диплолены. Это округлые клетки диаметром 40—48 мкм с центрально лежащим ядром — 24—30 мкм (ядерно-плазменное соотношение 55—70 %), внутри которого пристенно расположено от трех до шести ядрышек. Ооциты периода протоплазматического роста составляли основную массу генеративной ткани гонады. Их размеры широко варьировали даже в яичниках одной рыбы (рис. 31, 32): 50—265 мкм, диаметр ядер 26—132 мкм, ядерно-плазменное соотношение 40—77 %, количество ядрышек 1—28 шт/срез, диаметр ядрышек

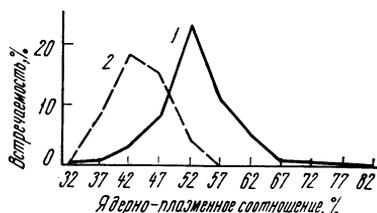
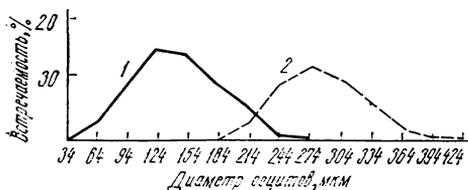


Рис. 33. Размерный состав ооцитов периодов протоплазматического (1) и трофоплазматического (2) роста у самок тугуна в 1980 г.

Рис. 34. Ядерно-плазменное соотношение ооцитов периодов протоплазматического (1) и трофоплазматического (2) роста у самок тугуна в 1980 г.

3—12 мкм, толщина фолликулярной и соединительнотканой оболочек 1—2 мкм. У наиболее крупных клеток удалось измерить собственно оболочку ооцита — 1 мкм.

Достигнув дефинитивных размеров (204—265 мкм), ооциты протоплазматического роста вступают в начальную фазу периода трофоплазматического роста — фазу вакуолизации цитоплазмы [98, 195]. Этот процесс начинается с появления одного-двух рядов вакуолей по периферии яйцеклетки, позже возникает кольцо вакуолей вокруг ядра, затем зоны вакуолизации разрастаются и проникают друг в друга. Цитоплазма приобретает ячеистую структуру. При окраске азаном по Гейденгайну содержимое вакуолей приобретает голубой цвет, что говорит о присутствии в них углеводородов [98, 195]. На этом этапе развития ооциты трофоплазматического роста у тугуна имели диаметр 204—352 мкм, их ядра — 92—148 мкм, ядерно-плазменное соотношение 37—56 % (см. рис. 31, 32), количество ядрышек 7—28 шт/срез, диаметр ядрышек 4—14 мкм. Толщина оболочек по сравнению с предыдущим периодом роста увеличилась незначительно. Вакуолизация цитоплазмы, как и в целом процесс вителлогенеза, протекала у разных особей с различной интенсивностью [77, 99, 182]. Так, у исследованных рыб количество ооцитов трофоплазматического роста составляло 8—28 %, в среднем 19 %; абсолютное большинство их имело полностью вакуолированную цитоплазму, у трех самок в отдельных клетках начиналось отложение мелких гранул вневакуолярного желтка, т. е. происходил переход к следующей фазе вителлогенеза. Описанный комплекс яйцеклеток характерен для переходной II—III стадии зрелости половых желез сиговых рыб [124, 125].

В 1980 г. с 26 февраля по 2 марта для гистологического изучения были взяты пять самок тугуна возраста 1+—2+. Масса тела 17,0—35,0 г, длина 13,4—15,7 см, масса яичников 0,172—0,206 г, коэффициент зрелости 0,49—1,08 %. Все особи нерестились в прошлом году, о чем свидетельствуют зарастающие запустевшие фолликулы и незначительное количество резорбирующихся невыметанных икринок. Оогонии и ооциты фазы премай-

## Морфологические признаки ооцитов самок тугуна

Признак	Протоплазматический рост		Трофоплазматический рост	
	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$
1979 г.				
Диаметр ооцитов, мкм	137,60 ± 2,42	34,98	257,01 ± 3,33	12,88
Диаметр ядер, мкм	74,25 ± 1,07	28,76	116,29 ± 1,68	14,41
Ядерно-плазменное соотношение, % . . . .	55,37 ± 0,31	11,06	45,88 ± 0,38	8,30
Кол-во ядрышек, шт/срез. . . . .	10,06 ± 0,20	39,92	15,82 ± 0,45	28,19
Диаметр ядрышек, мкм	5,70 ± 0,09	31,61	7,18 ± 0,20	27,59
Кол-во экз. . . . .	396		99	
1980 г.				
Диаметр ооцитов, мкм	143,17 ± 2,91	29,63	281,40 ± 3,26	15,06
Диаметр ядер, мкм . .	74,53 ± 1,23	24,04	122,16 ± 1,37	14,60
Ядерно-плазменное соотношение, % . . . .	53,08 ± 0,42	11,65	43,65 ± 0,32	9,61
Кол-во ядрышек, шт/срез. . . . .	5,85 ± 0,11	28,25	7,69 ± 0,16	27,54
Диаметр ядрышек, мкм	6,01 ± 0,13	31,43	7,34 ± 0,14	25,88
Кол-во экз. . . . .	213		169	

отических преобразований немногочисленны. Размеры ооцитов протоплазматического роста колебались от 50 до 255 мкм, диаметр ядер 28—128 мкм, ядерно-плазменное соотношение 37—79 % (рис. 33, 34), количество ядрышек 2—11 шт/срез, диаметр ядрышек 4—20 мкм. Толщина фолликулярной оболочки 1—2 мкм. Клетки, достигшие дефинитивных размеров (194—255 мкм), вступали в период трофоплазматического роста. В гонадах рыб из выборки 1980 г. по сравнению с таковыми в 1979 г. было иное соотношение ооцитов периодов протоплазматического и трофоплазматического роста, последние составляли 40—55, в среднем — 48 %. Их размеры: 199—403 мкм, диаметр ядер 76—189 мкм, ядерно-плазменное соотношение 32—53 % (см. рис. 33, 34), количество ядрышек 4—14 шт/срез, диаметр ядрышек 4—18 мкм, толщина радиальной оболочки около 2 мкм, фолликулярной — 2—3 мкм, соединительнотканой — 1—2 мкм. Наряду с ооцитами фазы вакуолизации цитоплазмы у всех особей встречались клетки, в которых началось отложение мелких гранул вневакуолярного желтка (азаном по Гейденгайну они окрашиваются в синий и красный цвета), что характерно для следующей фазы оогенеза.

Таким образом, половые железы самок, выловленных в 1980 г., можно отнести к III стадии зрелости. Кроме того, у них при сравнении средневыборочных значений признаков выявлены большие размеры яйцеклеток, ядер, ядрышек и меньшие — количества ядрышек и величины ядерно-плазменного соотношения для ооцитов обоих периодов роста. Для ядерно-плазменного соотношения, количества и диаметра ядрышек ооцитов протоплазматического роста, а также для размеров ооцитов трофоплазматического роста, их ядер, ядрышек и ядерно-плазматического соотношения эти различия (при уровне значимости 0,05) достоверны (табл. 55).

В 1980 г. ооциты протоплазматического роста по всем признакам, кроме ядерно-плазменного соотношения, обладают достоверно меньшей изменчивостью ( $P = 0,05$ ); у ооцитов периода вителлогенеза размер клеток более вариабелен, а диаметр ядрышек и их количество менее изменчивы (см. табл. 55).

Гистологический анализ выявил определенные различия в состоянии гонад и развитии яйцеклеток самок тугуна, зимовавших в р. Манье в 1979 и 1980 гг. У последних половые железы находились в III стадии зрелости, содержали значительное количество ооцитов периода трофоплазматического роста (они по большинству морфологических признаков отличались от этих клеток у рыб в 1979 г.), многие из которых начали накапливать вневакуолярный желток. Эти особенности, по-видимому, обусловлены разными климатическими и гидрологическими условиями сравниваемых лет.

#### ЧИР — COREGONUS NASUS (PALLAS)

Диагностические признаки: *D* III—V 9—12; *PI* 14—16; *V* II 10—12; *A* III—V 9—13; жаберных тычинок 18—28; чешуй в боковой линии 76—107; позвонков 60—65; пилорических придатков 118—360 [162].

В бассейне р. Оби чир представлен полупроходной формой, однако возможно существование озерно-речного чира в водоемах, примыкающих к Обской губе [119]. Основной район местобитания обского чира охватывает Обскую губу, пойму Нижней Оби до пос. Березово и левобережные уральские притоки — Северную Сосьву, Сыню, Войкар, Харбей, Сось, Лонготъеган.

Ранее чир поднимался по р. Оби до р. Васюгана, по Иртышу до г. Тобольска и был обычен в р. Щучьей [30, 211, 127, 162].

Впервые сведения по чиру р. Северной Сосьвы приведены в работах Б. К. Москаленко [127, 129]. Исследование биологии и экологии сиговых рыб р. Северной Сосьвы, в том числе и чира, проведено А. Ф. Павловым [147, 144]. Однако большинство авторов касалось лишь части вопросов биологии чира в отдельных притоках этой реки [118, 217, 218, 219, 110, 111].

Бассейн р. Северной Сосьвы — один из основных центров воспроизводства чира. Массовые его скопления в реке приурочены к периоду размножения (октябрь, ноябрь), а распространение крайне неравномерно. В самой реке, до впадения р. Ляпина, чир встречался только в периоды массовых миграций (осень, весна); в низовье он единично отмечен в период нагула. По опросным сведениям, выше устья р. Ляпина чир доходил до р. Волю, но в верховье р. Северной Сосьвы не поднимался.

Сведения по морфологии обского чира содержатся в единственной работе М. И. Меньшикова [120]. Основные меристические признаки не выходят за пределы, отмеченные для чира в водоемах СССР [162]:  $D$  — 10,1,  $A$  — 12,3,  $Sp. br.$  — 23,31,  $II$  — 93,38. Морфометрические исследования чира в р. Северной Сосьве нами проведены впервые, в них обобщены сборы 1978—1984 гг. Установлено, что половой диморфизм по морфологическим признакам у чира выражен слабо [102, 216, 162]. У особей из р. Маньи отмечены незначительные отличия самцов и самок по длине тела до конца чешуйного покрова, длине анального, брюшного и грудного плавников, по антедорсальному расстоянию, длине хвостового стебля и количеству жаберных тычинок ( $P < 0,05$ ). Поэтому при дальнейшем анализе материалы по самцам и самкам объединены.

Пробы из р. Маньи взяты в 1978, 1979 и 1984 гг. Рыбы 1978 и 1979 гг. достоверно различались пектровентральным расстоянием, высотой головы через середину глаза, длиной верхней челюсти и числом чешуй в боковой линии с  $P < 0,05$  (табл. 56). Длина основания спинного плавника отличалась в этих выборках при  $P < 0,01$ . Более значимы различия по толщине хвостового стебля, длине тела до конца чешуйного покрова и заглазничному расстоянию ( $P < 0,001$ ).

При сравнении материалов, собранных в р. Манье в 1984 г., с ранее полученными данными выявлены более существенные межгодовые различия в морфологии рыб (см. табл. 56). Рыбы выборки 1984 г. отличались от выборки 1978 г. меньшим количеством чешуй в боковой линии и большим расстоянием до конца чешуйного покрова, имели более низкие спинной и анальный плавники, у них толще хвостовой стебель. Достоверно увеличились постдорсальное, антевентральное, антеанальное расстояния, относительная длина головы и верхней челюсти, уменьшилась ширина головы у затылка и длина рыла. Из 17 достоверно различающихся признаков в 15 случаях вероятность различий более 99—99,9 % (см. табл. 56). Аналогичная, хотя и менее выраженная картина наблюдается при сопоставлении данных 1984 и 1979 гг. В выборках 1984 г. (октябрь) из рек Маньи, Хулги, Щекурьи по большинству признаков различий не выявлено (см. табл. 56).

На основе полученных данных можно заключить, что в смежные годы морфологические различия производителей чира

**Значения критерия Стьюдента при оценке различий  
морфологических признаков чира бассейна р. Северной Сосвы**

Признак	Р. Манья			1984 г.		
	1978 и 1979 гг.	1978 и 1984 гг.	1979 и 1984 гг.	Р. Манья — р. Хулга	Р. Манья — р. Щекурья	Р. Хулга— р. Щекурья
<i>L'</i> , см	0,68	1,25	1,71	0,44	1,53	1,81
<i>Sp. br.</i>	1,01	0,23	0,98	2,08	0,26	1,41
<i>ll</i>	2,19	5,68	3,08	2,38	1,79	0,67
<i>D</i>	1,02	0,61	0,33	0,24	0,76	1,14
<i>A</i>	0,72	1,90	2,15	0,96	0,78	0,05

**В % длины тела**

<i>C</i>	2,03	2,77	0,06	1,20	0,66	1,84
<i>l</i>	3,88	4,61	0,32	0,15	1,01	1,20
<i>H</i>	—	—	0,97	0,46	1,23	0,82
<i>h</i>	1,97	1,16	1,25	0,40	0,98	0,60
<i>B</i>	—	—	3,24	2,11	1,94	0,21
<i>b</i>	4,14	4,99	0,10	2,05	0,90	1,27
<i>aD</i>	1,41	0,52	0,74	1,06	0,71	1,77
<i>pD</i>	0,68	3,24	1,83	0,54	0,68	1,20
<i>aV</i>	1,12	3,12	0,80	1,36	1,11	0,31
<i>aA</i>	0,55	4,08	3,03	2,35	1,01	1,75
<i>pA</i>	0,46	0,06	0,42	1,27	0,68	0,63
<i>PV</i>	2,31	4,10	0,34	2,19	0,05	1,63
<i>ID</i>	1,86	0,67	2,41	1,52	0,16	1,07
<i>hD</i>	0,28	4,49	2,64	2,47	1,58	0,89
<i>IA</i>	1,89	1,16	0,68	0,27	1,31	1,13
<i>hA</i>	1,11	4,38	3,04	1,04	0,32	1,35
<i>IP</i>	0,28	0,29	0,10	1,20	1,14	0,09
<i>IV</i>	0,54	0,37	0,24	0,85	0,74	1,58

**В % длины головы (С)**

<i>aO</i>	0,15	3,19	1,52	3,29	0,90	2,26
<i>O</i>	0,58	2,68	1,47	0,27	1,49	2,01
<i>pO</i>	3,84	2,68	4,62	0,66	0,94	0,30
<i>f</i>	1,52	0,28	1,65	0,39	1,55	1,23
<i>HC</i>	1,89	2,25	0,14	0,63	2,25	2,96
<i>hC</i>	2,30	2,32	0,34	2,27	0,85	3,00
<i>bC</i>	1,09	5,37	5,34	2,38	0,06	2,39
<i>lm</i>	2,23	1,30	2,79	1,39	0,16	1,75
<i>m</i>	0,11	4,24	3,27	0,28	0,81	0,91
<i>ld</i>	2,85	1,41	3,66	0,18	0,66	0,36

Примечание. При доверительном уровне  $P=95,99$  и  $99,9\%$   $t=2,0$ ;  $2,67$  и  $3,48$  соответственно.

из рек бассейна р. Северной Сосьвы относительно невелики, но на более значительном временном отрезке (5—6 лет) при смене модальных по численности генераций они усиливаются.

В связи с ограниченностью материала по морфологии обского чира представляется целесообразным дать обобщенную морфологическую характеристику чира бассейна р. Северной Сосьвы (табл. 57), где размах колебаний признаков отражает как межгодовые, так и внутривидовые изменения. В реках Манье и Хулге в осенне-зимний период чир занимает по численности одно из ведущих мест среди сиговых рыб, в р. Щекурье он доминирует. В летний период чир встречается единично, преимущественно в старицах, курьях, пойменных озерах. Заход производителей для размножения в р. Северную Сосьву происходит в период обсыхания поймы Нижней Оби и обычно приходится на конец августа [127]. В нерестовых притоках р. Ляпина появление зрелых рыб совпадает по времени с резким снижением температуры воды (до 2—5 °С), а их массовый ход наблюдается в период установления ледового покрова, обычно в первой — второй декаде октября.

Нерестилища чира расположены как в р. Ляпине, так и в его притоках [38]. Однако на основе наших наблюдений ляпинские нерестилища с песчаным грунтом и места нереста в нижнем течении р. Маньи следует отнести к второстепенным. Большая часть производителей чира поднимается для размножения на галечниковые участки в среднее и верхнее течения рек Маньи и Хулги. В р. Щекурье важнейшие песчано-галечниковые нерестилища расположены в нижнем течении. Нерест наблюдался на ямах (глубина 2—8 м), глубоких плесах (1,5—2 м) и перекатах (0,5—1 м). Общая площадь нерестилищ сиговых рыб в р. Хулге составляет около 750 га [38]. В реках Манье и Щекурье площадь нерестилищ составляет 250 и 100 га. В зависимости от гидрологических условий года фактически используемая площадь нерестилищ обычно составляет 70—80 % от общей.

Пик нереста приходится на первую декаду после ледостава. В годы наблюдений сроки массового размножения чира существенно не смещались (15—30 октября), но в 1981 г. с теплой осенью нерест прошел в начале ноября. Продолжительность массового размножения не превышает 3—7 дней при температуре воды около 0 °С. После окончания нереста большинство производителей чира остается на зимовку в среднем и нижнем течении нерестовых притоков. В р. Хулге чир зимует преимущественно в верхнем течении реки, так как в средней и нижней ее частях периодически происходят заморы. Незначительная часть его скатывается в реки Ляпин, Северную Сосьву и, попадая в Обь до наступления замора, мигрирует в южную часть Обской губы.

Половое созревание наступает в возрасте 4+—5+, реже — в

## Морфологические признаки чира бассейна р. Северной Сосьвы

Признак	Колебания	$M \pm m$	$C$	$n$
$L'$ , см	38,7—57,1	45,27 ± 0,27	7,60	161
$Sp. br.$	21—27	23,45 ± 0,09	4,78	159
$ll$	84—103	92,66 ± 0,28	3,83	161
$D$	9—12	10,06 ± 0,04	5,57	161
$A$	11—14	12,00 ± 0,04	4,67	159
$P$	14—16	15,07 ± 0,09	3,29	28
$V$	10—11	10,32 ± 0,05	2,40	28

В % длины тела ( $L'$ )

$C$	16,39—19,66	17,41 ± 0,05	3,51	161
$l$	92,72—96,00	94,25 ± 0,05	0,65	161
$H$	20,17—27,92	24,39 ± 0,15	6,34	108
$h$	6,91—9,26	7,81 ± 0,03	5,62	160
$B$	9,23—13,24	11,05 ± 0,08	7,24	95
$b$	2,55—4,28	3,30 ± 0,03	9,80	160
$aD$	38,72—44,95	41,92 ± 0,09	2,78	161
$pD$	38,69 ± 45,80	42,81 ± 0,10	3,10	161
$aV$	41,85 ± 49,88	45,04 ± 0,12	3,33	161
$aA$	67,62—77,23	72,85 ± 0,14	2,46	160
$pA$	10,37—14,81	12,77 ± 0,07	6,50	160
$PV$	25,50—32,79	28,20 ± 0,11	4,83	161
$VA$	27,15—31,52	29,26 ± 0,10	3,08	76
$lD$	10,24—14,63	12,13 ± 0,06	6,76	161
$hD$	12,06—17,52	14,57 ± 0,08	7,00	153
$lA$	9,74—13,60	11,68 ± 0,06	6,18	160
$hA$	10,11—14,93	11,84 ± 0,07	7,61	156
$lP$	14,75—18,98	16,76 ± 0,06	4,72	160
$lV$	13,51—17,73	15,43 ± 0,06	5,11	161

В% длины головы ( $C$ )

$aO$	19,23—29,11	23,78 ± 0,15	7,77	161
$O$	16,09—21,62	18,89 ± 0,08	5,47	161
$pO$	53,16—63,29	58,97 ± 0,15	3,21	161
$f$	29,11—35,62	32,22 ± 0,10	3,78	161
$HC$	73,03—94,59	84,79 ± 0,32	4,75	161
$hC$	43,21—60,00	50,27 ± 0,25	6,24	161
$bC$	42,68—63,29	50,47 ± 0,30	7,63	161
$lm$	17,24—24,05	19,71 ± 0,10	6,46	161
$m$	8,82—12,35	19,75 ± 0,05	6,14	161
$ld$	29,33—39,73	35,55 ± 0,15	5,47	160

более молодом, и в пределах генерации растянуто на 6—7 лет. Нерестовая часть стада чира характеризуется разновозрастной структурой. В уловах отмечены рыбы в возрасте от 3+ до 11+, а основной удельный вес приходится на семи-восьмилетних особей (табл. 58). Возрастная структура ежегодно меняется. Доля старшевозрастных рыб (9+—11+) в стаде относительно невелика, и основу ежегодно составляют впервые созревающие особи. Несмотря на заметные межгодовые изменения возрастной структуры стада производителей чира, выражающиеся в его омоложении или постарении, ядро стада сохраняется стабильным и формируется рыбами в возрасте от 5+ до 8+ (см. табл. 58).

Анализ возрастного состава перезимовавших рыб, добытых в феврале — мае 1978—1982 гг., показал, что по сравнению с осенними данными за эти годы в 1,5 раза сократилось количество рыб 8+—11+ и в 1,6 раза увеличилась доля молодых особей (4+—5+). Снижение частоты встречаемости старшевозрастных рыб в весенних сборах, вероятно, связано с их повышенной естественной смертностью во время зимовки. Весной отмечены особи II стадии зрелости, которые осенью почти не встречались в уловах. Их появление можно объяснить тем, что незначительная часть неполовозрелых рыб обитает в пойменных озерах и старицах и с повышением уровня воды весной выходит в реку.

Чир — наиболее крупный представитель сиговых рыб, он достигает длины 60—65 см при массе 3—4 кг. Крупные рыбы стали большой редкостью не только на р. Северной Сосьве, но и во всем Обском бассейне. Тенденция снижения размеров тела чира отмечена Б. К. Москаленко [127] еще в 50-е годы. Основным фактором, лимитирующим предельные размеры чира, был и остается интенсивный селективный промысел.

По массе тела межгодовые различия составляют 86,5—155 %, а по длине 14,1—25,6 % (табл. 59, 60). Средние размеры рыб из весенних сборов близки к минимальным значениям в осенних пробах.

Следует отметить высокое сходство размеров рыб разного возраста в выборке одного года. Это наблюдается и при анализе размерных показателей рыб отдельных генераций. Так, пятилетние особи из сборов 1981 г. были крупнее шестилетних, отловленных в 1982 г., а последние имеют большие размеры тела, чем семилетки в выборке 1983 г. (см. табл. 59, 60).

Отсутствие закономерного нарастания длины и массы чира с возрастом в отдельных генерациях дает также представление о высокой разнокачественности в росте рыб одного поколения, широким диапазоне размеров и возраста рыб, при которых наступает их половое созревание. Это отражает высокие приспособительные возможности данного вида. Как показали многолетние наблюдения, минимальные размеры чира, при которых наступает половое созревание, независимо от возраста рыб

Таблица 58

## Возрастной состав чира бассейна р. Северной Сосьвы, %

Река, год	Возраст, лет									n
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	
Манья										
1961 [118]	—	—	10,0	50,0	34,0	5,5	0,5	—	—	200
1962 [118]	—	0,5	24,5	29,0	31,5	14,0	0,5	—	—	200
1971 (наши дан- ные)	—	1,0	9,0	25,0	48,0	16,0	1,0	—	—	150
1978 »	—	1,5	26,0	36,7	25,0	8,7	2,1	—	—	196
1979 »	—	—	16,8	58,7	18,7	5,2	—	0,6	—	155
1980 »	—	1,4	13,2	53,8	27,4	4,2	—	—	—	212
1981 »	3,9	2,0	11,1	36,6	32,7	10,5	2,6	0,6	—	153
1982 »	—	3,3	5,3	27,2	43,7	17,2	1,3	1,3	0,7	151
1983 »	—	1,2	4,5	15,1	31,8	30,4	13,6	3,3	—	418
1984 »	—	1,7	6,9	30,2	38,8	15,5	4,3	2,6	—	116
Щекурья										
1972	—	—	12,8	34,3	32,9	18,6	1,4	—	—	70
1973 [111]	—	1,9	7,6	31,2	31,9	17,9	6,8	2,7	—	263
1984 (наши дан- ные)	—	—	3,1	43,8	43,8	6,2	—	3,1	—	32
Народа, 1979	—	—	23,8	28,6	42,8	4,8	—	—	—	21
Ляпин, 1980	—	—	12,8	53,2	27,6	6,4	—	—	—	47
Хулга, 1984	—	2,5	7,5	30,0	42,5	15,0	2,5	—	—	40
Северная Сосьва, 1953 [127]	—	1,3	9,4	37,0	38,0	10,6	3,1	0,6	—	319
Манья, 1978	—	5,5	23,5	38,5	24,5	5,5	1,5	1,0	—	200
1982 — весна (наши данные)										

Таблица 59

## Длина тела чира в бассейне р. Северной Сосьвы, см

Река, год	Возраст, лет								
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
Манья									
1978	—	41,6	44,6	44,8	45,3	46,8	47,7	—	—
1979	—	—	44,3	46,0	47,2	47,2	—	—	—
1980	—	42,7	44,6	46,5	49,0	51,0	—	—	—
1981	46,3	47,4	45,8	47,9	47,7	50,0	49,0	51,0	—
1982	—	49,7	44,6	44,1	44,8	45,2	46,8	51,0	48,6
1983	—	45,2	42,5	41,8	42,3	43,3	44,6	44,2	—
1984	—	44,4	46,9	44,7	44,9	45,8	46,1	46,4	—
Щекурья									
1972	—	—	45,9	47,9	49,9	52,0	56,0	—	—
1973	—	45,3	48,5	49,9	49,6	49,3	49,9	48,0	—
1984	—	—	48,0	44,6	44,1	46,3	—	45,3	—
Народа, 1979	—	—	43,2	45,0	46,1	47,5	—	—	—
Ляпин, 1980	—	—	44,1	46,4	47,6	47,8	—	—	—
Хулга, 1984	—	48,0	48,6	44,2	45,6	45,5	50,4	—	—
Манья, 1978— 1982 (весна)	—	39,4	42,3	45,0	46,6	46,2	45,7	50,6	—

## Масса тела чира в бассейне р. Северной Сосьвы, г

Река, год	Возраст, лет								
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
Манья									
1978	—	963	1138	1150	1186	1281	1356	—	—
1979	—	—	1258	1355	1514	1408	—	—	—
1980	—	1002	1170	1381	1676	2007	—	—	—
1981	1559	1670	1356	1609	1576	1858	1700	1970	—
1982	—	1796	1224	1186	1221	1278	1550	2275	1510
1983	—	1143	873	981	1017	972	1060	1104	—
1984	—	1172	1378	1198	1210	1306	1331	1345	—
Щекурья									
1972	—	—	1367	1681	1910	2192	2700	—	—
1973	—	1264	1637	1837	1824	1726	1785	1551	—
1984	—	—	1680	1143	1081	1210	—	1330	—
Народа, 1979	—	—	1281	1448	1553	1270	—	—	—
Ляпин, 1980	—	—	1284	1492	1690	1610	—	—	—
Хулга, 1984	—	1595	1681	1122	1238	1199	1800	—	—
Манья, 1978— 1982 (весна)	—	758	910	1116	1264	1212	1266	1567	—

Таблица 61

## Линейный рост чира отдельных поколений в р. Манье (1978 г.), см

Возраст, лет	n	Расчисленные данные						
		1	2	3	4	5	6	7
4+	102	<u>10,9</u>	<u>19,6</u>	<u>28,5</u>	<u>37,3</u>	—	—	—
		10,9	8,7	8,9	8,8	—	—	—
5+	214	<u>9,8</u>	<u>17,3</u>	<u>26,0</u>	<u>36,0</u>	<u>42,4</u>	—	—
		9,8	7,5	8,7	10,0	6,4	—	—
6+	115	<u>8,7</u>	<u>16,2</u>	<u>24,1</u>	<u>31,6</u>	<u>38,7</u>	<u>44,1</u>	—
		8,7	7,5	7,9	7,5	7,1	5,4	—
7+	34	<u>8,6</u>	<u>15,1</u>	<u>21,6</u>	<u>29,2</u>	<u>35,9</u>	<u>41,6</u>	<u>45,8</u>
		8,6	6,5	6,5	7,6	6,7	5,7	4,2
4+—7+	465	<u>9,5</u>	<u>17,0</u>	<u>25,0</u>	<u>33,5</u>	<u>39,0</u>	<u>42,8</u>	<u>45,8</u>
		9,5	7,5	7,9	8,4	6,7	5,5	4,2

Примечание. В числителе — длина рыб, в знаменателе — годовой прирост.

остаются стабильными в разные годы: масса тела 700—900 г, длина 38—40 см.

Степень водности бассейна является основным фактором, определяющим размеры и численность промысловых рыб, и чира в том числе [128, 73]. Однако размеры тела производителей не отражают в полной мере условий обитания в год нереста, так как еще в начале нерестовой миграции и во время размножения рыбы практически перестают питаться. Наиболее выраженная реакция на условия среды наблюдается у неполовозрелых рыб, которые имеют возможность более полно использовать продолжительное затопление поймы для откорма. У них создаются значительные приросты длины и массы тела в благоприятный год, и через 1—2 года, вступая в нерестовое стадо, по экстерьерным характеристикам они отражают условия нагула и роста за 1 или 2 года до нереста. Этим в определенной степени объясняется тот факт, что в 1981—1984 гг. рыбы младших возрастных групп имели большие длину и массу тела.

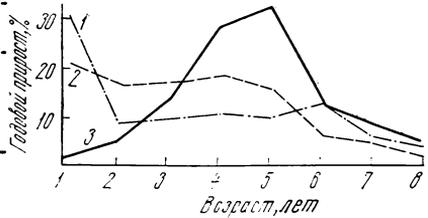
Условия 1979 г. характеризовались высоким и продолжительным стоянием воды в обской пойме, что благоприятствовало нагулу рыб всех возрастов. По сравнению с 1978 г. увеличились линейные размеры и масса рыб. Однако в годы с меньшей водностью (1980—1981) произошло сокращение сроков нагула, но размеры тела производителей чира, их упитанность и плодовитость повысились [23, 24]. Таким образом, размеры тела производителей чира и их репродукционный потенциал закладываются в годы, предшествующие половому созреванию, и отражают влияние внешних условий в этот период.

Темп роста чира бассейна р. Северной Сосьвы изучали на материале, собранном в период нереста в реках Манье в 1971 и 1978 гг., Хулге — в 1972 г. [219].

Результаты обратного расчисления роста чира рек Маньи (1971 г.) и Хулги (1972 г.) показали, что в годы, предшествующие вылову, рыбы в этих реках росли по-разному. Годовики чира в р. Манье по длине тела были крупнее (13,7 см), чем в р. Хулге (10,5 см). В последующие годы отличия в линейных размерах тела сохранились [219], а скорость роста у чира р. Хулги была выше на всем протяжении возрастного ряда: 1,35; 1,31; 1,23; 1,25; 1,18; 1,08; 1,09; 1,06; 1,06; 1,06 (р. Манья: 1,27; 1,22; 1,21; 1,17; 1,19; 1,08; 1,06; 1,05; 1,03). С увеличением размеров и возраста рыб скорость роста уменьшалась [217, 218].

При анализе линейного роста чира отдельных поколений по расчисленным данным установлена неравномерность роста рыб каждого поколения; во всех возрастных группах поколений 1971—1974 гг. отмечены высокие годовые приросты (табл. 61). Вероятно, этому способствовали благоприятные экологические условия в многоводный период 1971—1974 гг., когда время нагула увеличивается в 2—3 раза по сравнению с маловодными годами [128, 36]. При сопоставлении материала, собран-

Рис. 35. Темп роста чира р. Маньи (расчисленные данные).  
 Прирост длины: 1 — 1971 г.; 2 — 1978 г. Прирост массы: 3 — 1978 г.



ного в нерестовый период 1971 и 1978 гг. (расчисленные данные), выявлены четкие различия в темпе роста чира р. Маньи (рис. 35). По средним расчисленным данным 1971 г., чирь поколения 1961 г. в первый год жизни имели высокий годовой прирост, так как 1961 г. был многоводным и условия для роста рыб были оптимальными. В последующие семь лет (маловодные 1962—1968 гг.) отмечены низкие годовые линейные приросты. А по данным 1978 г., когда в течение первых четырех лет (1971—1974) рыбы находились в благоприятных гидрологических условиях, годовые приросты довольно высоки; с наступлением в 1975 г. маловодности, когда резко понизился водный уровень и соответственно сократились сроки нагула рыб, величина линейных приростов снизилась почти в 2 раза.

О различиях в темпе роста свидетельствуют также сравнительные данные по длине тела годовиков чира в разные годы наблюдений. По расчисленным данным 1978 г., годовики имели значительно меньшую длину тела: 1978 г.— 9,5 см; 1971 г.— 13,7 см. И по нашим сведениям, в 1978 г. длина тела и радиусы чешуи чира меньше, чем в 1971 г., причем одноразмерные особи имеют существенные различия по размерам радиусов чешуи:

	1971 г.	1978 г.
Длина тела по Смитту	47,7	47,5
Радиус чешуи . . . . .	90,7	61,0
Кол-во, экз. . . . .	20	18

Подтверждением могут служить и данные скорости роста чира из р. Маньи (1978 г.), которая значительно выше скорости роста маньинского чира по расчисленным данным 1971 г.: 1,79; 1,47; 1,39; 1,16; 1,09; 1,07 против 1,27; 1,22; 1,21; 1,17; 1,19; 1,08.

При расчислении массы тела чира из р. Маньи по данным 1978 г., как и длины тела рыб, проявляется феномен Ли: чем старше группа, по которой проведено расчисление, тем меньше расчисленная масса (табл. 62). Неравномерность роста чира отдельных поколений может быть следствием периодических колебаний речных уровней. По нашим расчисленным данным, наибольший прирост массы наблюдается на пятом году жизни.

Таблица 62

## Рост массы чира р. Маньи в 1978 г., г

Возраст, лет	Масса наблюдаемая	n	Расчисленные данные						
			1	2	3	4	5	6	7
4+	1024,7	72	$\frac{16,6}{16,6}$	$\frac{95,3}{78,7}$	$\frac{293,9}{198,6}$	$\frac{655,4}{361,5}$	—	—	—
			$\frac{13,2}{13,2}$	$\frac{71,3}{58,1}$	$\frac{242,5}{171,2}$	$\frac{644,8}{402,3}$	$\frac{1055,7}{410,9}$	—	—
6+	1216,8	104	$\frac{8,4}{8,4}$	$\frac{55,1}{46,7}$	$\frac{182,3}{127,2}$	$\frac{406,6}{224,3}$	$\frac{747,4}{340,8}$	$\frac{1107,3}{359,9}$	—
			$\frac{7,5}{7,5}$	$\frac{41,5}{34,0}$	$\frac{119,7}{78,2}$	$\frac{297,3}{177,6}$	$\frac{554,1}{256,8}$	$\frac{861,5}{307,4}$	$\frac{1145,7}{284,2}$
4+—7+	1204,6	383	$\frac{11,4}{11,4}$	$\frac{65,8}{54,4}$	$\frac{209,6}{143,8}$	$\frac{501,0}{291,4}$	$\frac{785,7}{336,1}$	$\frac{984,4}{333,6}$	$\frac{1145,7}{284,2}$

Примечание. В числителе — масса тела, в знаменателе — годовой прирост.

Таблица 63

## Индивидуальная абсолютная плодовитость чира бассейна р. Северной Сосьвы, тыс. шт.

Возраст, лет	Год					
	1973	1979	1980	1981	1982	1984
3+	—	—	—	81,9 (3)	—	—
4+	—	—	—	—	—	25,8 (1)
5+	67,3 (3)	45,2 (11)	35,9 (2)	80,8 (2)	—	29,5 (1)
6+	72,6 (9)	44,3 (22)	52,6 (20)	63,1 (6)	55,2 (3)	41,5 (11)
7+	82,5 (11)	51,1 (9)	58,5 (12)	58,7 (7)	38,2 (10)	39,6 (15)
8+	84,9 (4)	40,8 (1)	82,8 (2)	59,1 (3)	36,2 (3)	46,9 (6)
9+	107,2 (3)	—	—	—	50,3 (1)	39,6 (3)
10+	—	—	—	—	—	39,5 (1)
Средняя	80,6	45,9	55,3	65,5	41,7	40,7

Примечание. В скобках — количество экземпляров.

Резко снижается темп роста на шестом году, темпы линейного роста также падают, но более равномерно (см. рис. 35).

Соотношение полов у чира в ходе нерестовой миграции и размножения существенно меняется. Так, в 1973 г. в р. Шекурье [111] в период подъема на нерестилища доминировали самцы (81 %), к началу нереста увеличилась встречаемость самок (71,8 %). Во время массового нереста и ската самки незначительно преобладали над самцами (56,3—57,3 %). Доминирование самок в нерестовом стаде чира отмечено также в р. Манье в 1982—1983 гг. Однако в остальных выборках самцы преобладали над самками (55,2—78,4 %), что более характерно для этого вида и отмечалось ранее как в р. Манье [118], так и в других реках Западной Сибири [45, 86]. Соотношение полов в нерестовом стаде чира бассейна р. Северной Сосьвы по годам в процентах следующее:

Пол	Год									
	1961	1962	1973	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Самцы	64,5	55,5	43,1	60,3	60,7	61,1	78,4	41,7	27,8	59,6
Самки	35,5	44,5	56,9	39,7	39,3	38,9	21,6	58,3	72,2	40,4

Соотношение полов у рыб, как известно, связано с возрастной структурой [138, 161], что подтверждается на нашем материале. В случае увеличения в выборках доли старшевозрастных рыб (8+ и старше) более чем на 20 % (1973, 1982, 1983 гг.) соотношение полов сдвигалось в пользу самок. В весенних сборах самцы чира преобладали над самками (57,5 %), что характерно для большинства осенних выборов.

Среди сиговых рыб обследованного бассейна чир отличается наибольшей плодовитостью. В наших сборах индивидуальная абсолютная плодовитость самок в зависимости от массы и возраста рыб менялась в широком диапазоне — 18,9—138,5 тыс. шт. икринок. Максимальная плодовитость чира в р. Северной Сосьве составляла 124 тыс. шт. [129]. Закономерного ее изменения с возрастом не выявлено (табл. 63), а максимальные значения этого показателя отмечены у крупных рыб. Так, в 1973 г. рыбы отличались особенно большими размерами тела и во всех возрастных группах плодовитость самок оказалась выше, чем в последующие годы наблюдений (см. табл. 63). В зависимости от размеров рыб, условий их нагула и роста в разные годы индивидуальная абсолютная плодовитость различалась почти вдвое (см. табл. 63). По сравнению с ранее полученными данными о плодовитости чира в р. Северной Сосьве (1953—1954 гг.— 63,2—78,9 тыс. шт. [127], 1961—1962 гг.— 50,4—64,0 тыс. шт. [118]) в настоящее время появляется тенденция к ее снижению, что связано с уменьшением размеров тела производителей. Межгодовые различия по относительной плодовитости рыб менее выражены (табл. 64).

Коэффициент зрелости гонад самок чира в выборках разных

Таблица 64

Относительная плодовитость (ОП) и коэффициент зрелости (КЗ)  
чира бассейна р. Северной Сосьвы

Год	Возраст, лет							Среднее	
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+		10+
1973	—	—	42,05	43,70	49,76	47,64	59,24	—	47,84
			20,8	23,3	24,3	24,8	27,1		24,0
1979	—	—	45,71	44,62	43,91	48,59	—	—	44,84
			22,5	22,2	21,7	23,7			22,2
1980	—	—	41,81	43,37	45,81	54,88	—	—	44,74
			23,7	21,9	23,2	25,8			22,7
1981	58,07	—	55,47	42,99	39,27	42,03	—	—	44,96
	19,0		24,7	21,2	21,9	23,5			21,8
1982	—	—	—	44,61	37,79	36,25	46,18	—	39,21
				20,3	19,1	19,6	22,2		19,6
1984	—	35,83	33,31	39,25	41,64	42,66	41,68	39,52	40,70
		18,3	19,0	20,1	19,6	21,3	20,2	19,7	20,1

Примечание. В числителе — ОП, шт/г, в знаменателе — КЗ, %.

лет варьирует незначительно (18,3—27,1 %), и его средние значения за ряд лет остаются стабильными — 19,6—24,1 % (см. табл. 64). В 1953 г. он был невелик — 20,8 % при высокой абсолютной плодовитости рыб 63,2 тыс. шт. [127]. Прямой зависимости величины этого показателя от абсолютной плодовитости рыб нами не отмечено.

В бассейне р. Северной Сосьвы чир питается в начале нерестовой миграции, после нереста и в период весеннего ската. Во время нереста и зимовки он практически не потребляет пищу. После зимовки во время миграции к местам нагула чир питается преимущественно на участках затопленной поймы и в приточных водоемах (озерах, курьях, старицах), которые используются отдельными особями для нагула в летний период. Единичные рыбы кормятся в соровых участках низовьев р. Северной Сосьвы.

Спектр весеннего питания чира в р. Хулге включает 12 групп водных беспозвоночных, среди которых ведущая роль принадлежит личинкам хирономид, составляющим 92,3 % массы пищевого комка [187]. Средний индекс наполнения желудка 97,0 ‰ (28,5—202,7). Из восьми групп кормовых организмов у чира из р. Маньи в мае — июне основу пищевого комка составили личинки хирономид (38 %), икра весенненерестующих рыб (39,7 %). Заметную роль в питании играют моллюски (до 25 %) и дождевые черви (до 17 %). Средний индекс наполне-

ния желудка в р. Манье составил  $43,0^{0}/_{000}$  (3,5—127,9). В зимний период после нереста отмечено питание икрой сиговых рыб, в том числе и собственной [127]. Нами также зарегистрированы два таких случая в первой декаде февраля 1978 г. Еще у трех рыб из 15 имелись остатки пищи в кишечнике, остальные особи не питались.

Вопрос о внутривидовой структуре чира в бассейне р. Северной Сосьвы, как и в Обском бассейне в целом, изучен недостаточно [127, 144]. Данные генетического анализа рыб из рек Маньи, Хулги, Шекурьи на уровне ДНК [41] дают основание предполагать неоднородность геномов производителей из разных рек, что можно рассматривать как предпосылку внутривидовой дивергенции [228]. Однако они требуют дополнительной проверки. Материалы по биологии и морфологии чира из этих же рек, собранные с 1 по 20 октября 1984 г., не выявили достоверных различий между ними по большинству важнейших показателей (длине и массе тела рыб, абсолютной и относительной плодовитости, интерьерным показателям, меристическим и пластическим признакам). Анализ этих и других ранее полученных материалов о чире Обского бассейна [113] дает основание считать чира р. Северной Сосьвы отдельной субпопуляцией. Точнее, в этой реке в основном концентрируется нерестовая часть данной субпопуляции, а неполовозрелые особи обитают в пойме Нижней Оби.

Естественной гибридизации чира с остальными сигами не отмечено, так как он выметывает икру на 2—3 нед позже остальных видов, хотя использует те же нерестилища. Поедание икры сигов и весенненерестующих рыб носит случайный характер и не отражается на численности других видов. По отношению к хищникам (щуке, тайменю, налиму) чира нельзя считать доступной жертвой в силу его крупных размеров. В желудках хищных рыб чир нами не отмечен.

Вылов чира в бассейне р. Северной Сосьвы относительно невелик и составляет не более 6—7 % от добычи его в бассейне Нижней Оби, а в 1983—1984 гг. вылов снизился до 0,49—0,70 %. Невысокий удельный вес чира в улове объясняется тем, что основная часть его стада поднимается по р. Северной Сосьве в период осеннего запрета (август — ноябрь) и в нерестовых реках его лов полностью запрещен. Вместе с тем, на основе количественной оценки мощности нерестовых стад установлено, что в 1974—1975 гг. в р. Северную Сосьву заходило на нерест до 30,5 % от всех производителей обского стада чира [96]. Методом учета дрефта икры в осенний период рассчитано, что мощность нерестового стада чира только в р. Манье превышает 10 тыс. экз. [23]. Опираясь на эти данные, можно предполагать, что в благоприятные годы общая численность производителей чира в бассейне р. Северной Сосьвы достигает не менее 30—40 тыс. экз.

Основное отрицательное влияние деятельности человека на состояние запасов и воспроизводство сига в р. Северной Сосьве в настоящее время проявляется в усилении браконьерского вылова на путях миграции, в местах нереста, а также в возможном нарушении естественного состояния отдельных участков нерестилищ при разведке и разработке полезных ископаемых. Единственной надежной мерой охраны вида является введение заповедного режима в нерестовых реках Манье, Хулге, Щекурье.

#### СИГ-ПЫЖЬЯН — COREGONUS LAVARETUS PIDSCIAN (GMELIN)

Диагностические признаки: *D* III—IV 10—14; *A* III—IV (9) 11—14; жаберных тычинок 19—25, чаще 20—22; чешуй в боковой линии 71—106 [59].

Сиг-пыжьян относится к малотычинковым сигам. В Обь-Иртышском бассейне южной границей его ареала является р. Северная Сосьва. Весной с распалением льда сиг-пыжьян поднимается из Обской губы в низовье р. Оби. Часть его стада остается в дельте, другая идет для нагула в соры, протоки. Сиг из пойменных водоемов выходит первым, после чего половозрелые особи идут на нерест в уральские притоки, неполовозрелые скатываются в Обскую губу. Массовый нерестовый ход приходится на сентябрь. Отнерестившаяся рыба остается в реках на зимовку. Весной личинки с паводковыми водами попадают в соровую систему низовьев рек, где нагуливаются и осенью скатываются в Обскую губу, обитая в ней до полового созревания. В реках бассейна р. Северной Сосьвы у сига-пыжьяна отмечены значительные различия (табл. 65) по пластическим признакам (по 10—17 из 28). По счетным признакам, кроме количества чешуй в боковой линии, различий не обнаружено (см. табл. 65).

Полупроходной сиг-пыжьян бассейна р. Северной Сосьвы относится к рыбам со средней продолжительностью жизни (10—12 лет), созревает на четвертом, а в массе — на пятом и шестом годах жизни; возрастной состав в обследованных реках сходен: от 3+ до 8+ (табл. 66). За последние три десятилетия возрастная структура не претерпела значительных изменений, преобладающими были 4+, 5+ и 6+-летние (80,5—94 %).

В 1953—1954 гг. сиг-пыжьян в Обском бассейне достигал длины 44—45 см и массы 1,2—1,5 кг. В 1962 г. в р. Северной Сосьве пределы колебаний составляли по длине тела от 23,0 до 38,0 см (в среднем 28,6 см), по массе — от 187 до 820 г (в среднем 342 г). Наши данные по размерам сига-пыжьяна в 1971, 1978—1984 гг. существенно не отличались (табл. 67). Колебания средних значений коэффициента упитанности по Фультону за период исследований составили 1,26—1,73 %.

Скорость роста массы у сига-пыжьяна из р. Ляпина в возрасте 4+—7+ значительно выше, чем у рыб того же возраста в р. Хулге: 1,58—1,16—1,28 и 1,13—1,07—1,1 соответственно.

За период исследований нами не выявлено существенных различий в сроках нерестового хода и нереста сига в реках Манье и Хулге. Межгодовые колебания также незначительны. Во второй половине августа наблюдали заход производителей в нерестовые реки. Массовый подъем на нерестилища приходился на сентябрь и заканчивался к моменту ледостава (конец сентября—начало октября). Нерест начинался в конце сентября и продолжался до конца ноября. Основная часть производителей нерестилась в первой половине октября. В 1980 г. до середины ноября в уловах отмечались единичные особи старшего возраста. После окончания нереста производители зимовали в этой же реке. Зимние (февраль) и весенние (апрель—май) пробы за 1978—1981 гг. представлены исключительно взрослыми рыбами, нерестовавшими предыдущей осенью.

Весенний скат рыб с мест зимовки в соровую систему р. Северной Сосьвы проходил в течение нескольких дней во время ледохода и резкого повышения уровня воды. Летом в нерестовых реках оставались единичные особи.

Как отмечал Б. К. Москаленко [129], покатная рыба размещается на летний нагул по ближайшим пойменным водоемам. Однако из-за значительного рыболовного пресса, с одной стороны, и возможного пропуска нерестового сезона [162]—с другой, лишь малая часть перезимовавших в нерестовой реке рыб может быть представлена в нерестовом стаде осенью следующего года. Следовательно, логично предположить, что нерестовое стадо сига-пыжьяна в бассейне р. Северной Сосьвы каждый год формируется за счет впервые созревающих особей, поднявшихся из Обской губы.

Места размножения пеляди и сига-пыжьяна совпадают, но нерест у сига происходит позже. Расхождение в сроках нереста является своеобразным экологическим барьером, препятствующим массовому возникновению гибридов [205, 6]. Температура воды в период нереста обычно колеблется в пределах +2—+0,2 °С.

Сравнительный анализ индивидуальной абсолютной плодовитости сига-пыжьяна из притоков р. Северной Сосьвы не показал существенных изменений в зависимости от гидрологических условий (табл. 68). Значительные колебания плодовитости сохранялись в течение всего периода исследований.

Коэффициент половой зрелости самок сига-пыжьяна изменялся в пределах 14,69—22,19 %. Выявлено закономерное его снижение по отдельным возрастным группам: для самок 5+—18,87, 6+—16,19, 7+—15,66 %; для самцов 4+—21,61, 5+—18,99, 6+ лет—21,08 %. Таким образом, анализ возрастного и размерного состава стада сига-пыжьяна в уловах позво-

### Морфологические признаки

Признак	I. Р. Ляпин, 1971 г. (n=39)		II. Р. Хулга, 1972 г. (n=64)		III. Р. Манья, 1978 г. (n=54)	
	M±m	C	M±m	C	M±m	C
<i>L'</i> , см	32,50±0,32	1,97	36,20±0,20	1,62	32,52±0,28	2,00
<i>Sp. br.</i>	22,05±0,27	1,71	22,20±0,16	1,32	21,81±0,22	1,56
<i>ll</i>	83,38±0,58	3,61	84,00±0,44	3,48	81,54±0,57	4,00
<i>D</i>	11,74±0,12	0,78	11,90±0,09	0,74	11,52±0,09	0,67
<i>A</i>	13,31±0,16	1,03	13,20±0,09	0,71	13,31±0,09	0,67

#### В % длины

<i>C</i>	17,20±0,08	0,49	17,40±0,05	0,40	17,56±0,07	0,51
<i>ID</i>	13,25±0,13	0,97	12,60±0,09	0,71	12,84±0,10	0,69
<i>hD</i>	18,25±0,21	1,31	18,20±0,14	1,11	17,63±0,20	1,40
<i>lA</i>	13,02±0,13	0,81	13,11±0,10	0,82	13,34±0,11	0,79
<i>hA</i>	12,80±0,15	0,91	13,10±0,15	1,19	12,78±0,10	0,73
<i>lP</i>	15,12±0,10	0,62	15,60±0,09	0,72	15,79±0,21	1,47
<i>lU</i>	15,32±0,12	0,75	15,80±0,08	0,65	16,28±0,16	1,15
<i>aD</i>	42,05±0,17	1,04	41,60±0,13	1,01	41,51±0,24	1,73
<i>pD</i>	43,60±0,25	1,56	42,10±0,18	1,41	42,42±0,18	1,24
<i>pA</i>	12,56±0,14	0,87	12,80±0,10	0,78	12,33±0,08	0,54
<i>aU</i>	44,90±0,24	1,50	45,20±0,17	1,38	45,65±0,25	1,77
<i>aA</i>	70,46±0,24	1,51	70,40±0,17	1,36	70,53±0,18	1,31
<i>PU</i>	28,86±0,23	1,45	28,90±0,15	1,23	28,10±0,20	1,39
<i>UA</i>	27,03±0,21	1,31	26,50±0,12	0,98	26,83±0,07	0,48

#### В % длины

<i>HC</i>	68,43±0,50	3,14	76,10±0,60	4,74	72,97±0,50	3,57
<i>hC</i>	44,90±0,40	2,51	44,00±0,26	2,00	42,93±0,25	1,77
<i>f</i>	30,04±0,24	1,52	29,70±0,22	1,72	30,36±0,28	1,96
<i>aO</i>	24,85±0,19	1,21	23,00±0,19	1,48	25,14±0,14	0,99
<i>O</i>	24,43±0,19	1,17	24,90±0,16	1,26	24,67±0,15	1,07
<i>pO</i>	—	—	51,70±0,23	1,81	52,02±0,52	3,65
<i>lm</i>	24,78±0,19	1,16	23,80±0,18	1,40	23,94±0,18	1,30
<i>m</i>	8,93±0,12	0,77	10,50±0,14	1,12	8,99±0,13	0,95
<i>ld</i>	32,73±0,33	2,07	32,00±0,19	1,50	34,29±0,21	1,52

## сига-пыжьяна

IV. Р. Манья, 1979 г. (n=14)		Достоверность различий					
$M \pm m$	C	I—II	I—III	I—IV	III—IV	II—III	II—IV
31,93±0,44	1,64	3,12	5,83	5,67	8,18	10,69	8,83
22,93±0,47	1,76	0,47	0,68	1,62	2,15	1,43	1,47
80,78±0,71	2,64	0,85	2,26	2,83	0,83	3,41	3,85
11,78±0,16	0,59	1,06	0,68	0,20	1,41	2,98	0,65
13,21±0,16	0,59	0,59	0	0,44	0,54	0,86	0,05

## тела (L')

17,86±0,12	0,47	2,12	3,38	4,57	2,15	1,86	3,53
12,96±0,27	1,00	4,12	2,49	0,96	0,41	1,78	1,26
18,44±0,16	0,62	0,19	2,13	0,71	3,16	2,33	1,12
13,06±0,11	0,41	0,48	1,87	0,23	1,79	1,61	0,26
12,35±0,23	0,85	1,41	1,66	1,63	1,71	1,77	2,73
16,12±0,17	0,64	3,56	2,88	5,07	1,22	0,83	2,70
16,44±0,13	0,50	3,32	4,80	6,33	0,77	2,68	4,19
41,94±0,48	1,79	2,10	1,83	0,21	0,80	0,40	0,68
42,83±0,34	1,26	4,86	3,83	1,82	1,06	5,57	1,89
12,45±0,22	0,82	1,39	1,42	0,42	0,51	3,67	1,44
45,89±0,37	1,50	1,02	2,16	2,24	0,53	1,48	1,69
71,18±0,43	1,61	0,20	0,23	1,46	1,39	0,52	0,47
29,18±0,28	1,03	0,14	2,49	0,88	3,13	3,20	0,88
26,87±0,43	1,61	2,19	0,90	0,33	0,09	2,37	0,60

## головы (C)

76,27±0,83	3,11	9,82	6,43	8,09	3,40	4,00	0,16
43,34±0,52	1,94	1,88	4,17	2,37	0,71	2,96	1,13
29,76±0,54	1,99	1,04	0,86	0,47	0,98	1,85	0,10
23,99±0,43	1,61	6,88	1,22	1,82	2,54	9,06	2,10
23,81±0,28	1,03	1,89	0,99	1,83	2,70	1,04	3,37
52,44±0,50	1,88	—	—	—	0,58	0,56	1,34
23,04±0,35	1,29	3,59	3,05	4,26	2,28	0,54	1,93
9,28±0,19	0,70	8,51	0,33	1,55	1,25	7,90	5,16
35,56±0,53	1,96	1,91	3,98	4,53	2,22	8,08	6,32

Таблица 66

## Возрастной состав сига-пыжьяна бассейна р. Северной Сосьвы

Река, год	Возраст, лет						n
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	
Северная Сосьва, 1962 [118]	11	56	31	2		—	200
Манья 1978 (наши данные)	4	19	40	25	12	—	106
1979 »	—	16	53	25	6	—	134
1980 »	2	31	47	15	4	1	127
1981 »	4	31	45	19	1	—	84
Польхос-Тур, 1981 »	—	—	39	49	12	—	80
Манья, 1984 »	—	8	46	26	14	6	72

Таблица 67

## Размерные показатели сига-пыжьяна бассейна р. Северной Сосьвы

Река, год	Возраст, лет								n
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
Северная Сосьва, 1962 [118]	26,0	28,3	29,9	32,0	38,0	—	—	—	200
	270	310	402	505	820	—	—	—	
Манья, 1978 (наши данные)	27,2	29,0	31,0	32,9	33,3	—	—	—	97
	260	336	413	485	488	—	—	—	
1979 »	—	30,3	31,1	31,2	34,9	—	—	—	83
	—	390	424	429	665	—	—	—	
1980 »	27,4	30,2	31,8	32,9	34,3	—	—	—	126
	260	382	443	523	602	—	—	—	
Февраль 1981 »	30,9	31,8	33,6	—	—	—	—	—	48
	298	334	391	—	—	—	—	—	
Май 1981 »	30,0	32,2	31,5	—	—	—	—	—	32
	269	348	306	—	—	—	—	—	
1984 »	—	29,8	31,0	33,6	38,0	38,0	43,5	46,6	72
	—	324	422	527	900	736	1404	1820	
Ляпин 1971 »	25,7	27,9	30,9	32,3	34,4	—	—	—	200
	240	301	417	529	711	—	—	—	
1980 »	29,2	30,0	32,0	33,5	—	—	—	—	70
	373	400	499	595	—	—	—	—	
1983 »	26,1	28,4	30,2	31,6	34,7	—	—	—	42
	230	311	383	442	577	—	—	—	
Хулга, 1982 »	—	—	30,3	31,0	33,9	34,6	—	—	32
	—	—	421	479	602	556	—	—	

Примечание. В числителе — промысловая длина, см; в знаменателе — масса тела, г.

Таблица 68

**Индивидуальная абсолютная плодовитость сига-пыжьяна  
бассейна р. Северной Сосьвы, тыс. шт.**

Река, год	Возраст, лет				Колебания	Средняя
	3+	4+	5+	6+		
Северная Сосьва						
1954 [129]	—	—	—	—	11,3—30,5	18,8
1962 [118]	13,1	16,6	18,6	20,0	10,9—21,9	18,0
Ляпин						
1971	9,9	12,8	20,8	24,3	—	19—20
1980	—	19,1	18,8	24,6	—	—
Манья						
1978	12,3	15,1	20,1	20,9	5,0—33,2	18,3
1979	—	19,1	20,2	20,3	11,0—36,2	20,0
1980	—	20,7	22,1	26,2	12,3—35,7	22,3
1983	10,0	12,8	25,5	—	—	—
1984	—	—	—	—	15,1—42,8	24,1
Хулга, 1980	15,1	19,4	24,5	39,6	—	—

Таблица 69

**Меристические признаки пеляди бассейна р. Северной Сосьвы**

Река, год	n	II	Число ветвистых лучей в плавниках	
			D	A
Ляпин				
1981	50	$\frac{85,18}{80-92}$	$\frac{9,62}{8-11}$	$\frac{14,50}{13-16}$
1982	201	$\frac{85,91}{79-93}$	$\frac{9,58}{7-11}$	$\frac{14,38}{13-17}$
Манья				
1980	50	$\frac{87,72}{82-94}$	$\frac{9,84}{9-11}$	$\frac{14,50}{13-17}$
1984	326	$\frac{87,53}{80-98}$	$\frac{9,63}{8-11}$	$\frac{14,44}{10-17}$

Примечание. В числителе — средние значения, в знаменателе — пределы колебаний.

ляет говорить о благополучном состоянии этого вида, но, по данным 1984 г., в уловах не было молодых (3+) и наблюдалась низкая численность рыб в возрасте 4+ (8,33 %). Уменьшение пополнения сига-пыжьяна настораживает, так как может привести в дальнейшем к снижению его численности.

Икра сига-пыжьяна в р. Хулге обнаружена на семи из обследованных тринадцати нерестилищах сиговых рыб. Главную роль в воспроизводстве его запасов в бассейне р. Хулги играют нерестилища, расположенные в ее среднем течении. Наибольшая плотность икры отмечена на нерестилище, расположенном на 133 км выше устья р. Хулги (30 шт/м<sup>2</sup>). На остальных плотность икры была сравнительно небольшой — до 16 шт/м<sup>2</sup>.

Питается сиг-пыжьян бентосными организмами. Основу питания составляют моллюски, рачки эстерия и щитни, личинки ручейников и поденок [127]. По данным Л. Н. Степанова [186], спектр питания данного вида в р. Манье составили девять групп водных беспозвоночных и икра рыб. По предварительной оценке, сиг-пыжьян уничтожает около 5 % фонда отложенной икры сиговых рыб. Питается он в течение всего периода пребывания в р. Манье, за исключением августа и сентября. Наибольшая интенсивность питания отмечена весной и сразу после нереста.

#### ПЕЛЯДЬ — COREGONUS PELED (GMELIN)

Диагностические признаки: *D* III—V 8—12; *P* I 14—16; *V* 11 (9) 10—14; *A* III—V; 12—16 (17); жаберных тычинок 46—69; чешуй в боковой линии 76—102 (104); позвонков 57—63; пилорических придатков 70—170 [162].

Пелядь — эндемик водоемов СССР, населяет озера и реки от р. Мезени на западе до р. Колымы на востоке. Наиболее многочисленное стадо полупроходной пеляди обитает в бассейне р. Оби. Река Северная Сосьва с ее притоками играет ведущую роль в воспроизводстве данного вида [94, 146, 204].

Биологические особенности пеляди Обского бассейна наиболее полно описаны Е. В. Бурмакиным [33], обобщившим результаты предыдущих исследований [211, 121, 64 и др.]. Сведения по биологии пеляди приведены в работах [118, 73, 205, 204, 93—95, 134]. В литературе имеются данные и по морфологии пеляди бассейна р. Северной Сосьвы [12, 204, 130].

Нашими исследованиями на реках Манье (1980, 1984 гг.) и Ляпине (1981, 1982 гг.) для пеляди установлено: ветвистых лучей в спинном плавнике 6—11, в среднем 9,6; в анальном 10—17, в среднем 14,4; чешуй в боковой линии 78—98, в среднем 86,6 ( $n=758$ ); жаберных тычинок в среднем 57,2 [204].

Половой диморфизм слабо выражен. В преднерестовый период в отдельные годы отмечены достоверные различия ( $P < 0,001$ ) по наибольшей высоте тела, пектротрентральному, ан-

тевентральному расстояниям и по длине грудных плавников, что согласуется с литературными данными [12, 94] и зависит от степени развития гонад. Увеличение длины парных плавников у самцов — следствие их большей подвижности во время нереста [1].

При сравнении выборок разных лет по меристическим признакам обнаружены различия в количестве чешуй в боковой линии: в 1980 и 1984 гг. их было больше, чем в 1981 и 1982 гг. По числу ветвистых лучей в непарных плавниках выборки идентичны (табл. 69).

С целью выявления размерно-возрастной изменчивости пластических признаков проведены сравнения трех групп самцов ( $l$  31,3—32,9 см) разного возраста (5+, 6+, 7+) и двух групп 5+ разных размеров (I — 28,9—31,1 см, II — 31,3—32,9 см) (данные 1982 г.). В первом случае различий между выборками не обнаружено, во втором медленно растущие рыбы имели больший диаметр глаза и наименьшую высоту головы. Сравнение четырех групп самцов разного размера независимо от возраста (I — 27,3—27,9 см, II — 29,3—29,8 см, III — 31,3—31,9 см, IV — 33,3—34,9 см) из выборки 1984 г. выявило уменьшение высоты спинного плавника, диаметра глаза (достоверные различия между I—IV группами), увеличение антедорсального расстояния (III—IV, I—IV) и толщины головы (I—IV, II—IV). Эти данные подтверждают связь некоторых пластических признаков с размерами и темпами роста рыб [66, 162, 140, 237].

По пластическим признакам выявлены статистически достоверные различия (при  $P < 0,001$ ) между выборками 1980—1981 гг.— по двум, 1981—1984, 1980—1982 и 1982—1984 гг.— по восьми, 1981—1982 гг.— по семи, 1980—1984 гг.— по девяти признакам (табл. 70).

Так, в результате сравнительного анализа установлено, что из 16 сравниваемых признаков по 12 пелядь р. Северной Сосьвы достоверно отличается от пеляди р. Сыни. Сосьвинская выборка также значимо отличается от куноватской по четырем меристическим и большинству пластических признаков. В [96 и 204] показано, что пелядь любой реки по ряду признаков своеобразна.

В Обском бассейне существует два обособленных стада полупроходной формы пеляди: меньшее по численности тазовское и более крупное, связанное с южной частью Обской губы, р. Обью и ее уральскими притоками,— обское [127].

Для размножения пелядь использует незаморную часть русла р. Оби, а также уральские притоки [64, 129, 147, 153]. Нагуливается в мелководных хорошо прогреваемых слабопроточных сорах. В нагульный период в соре Польшос-Тур (1979—1981 гг.) в сетных уловах пелядь составляла 26—45 %, от вылова сиговых 81—93 % [131]. Распределение по нагульным

## Морфологические признаки пеляди бассейна р. Северной Сосьвы

Признак	I. Р. Ляпин, 1981 г.			II. Р. Ляпин, 1982 г.		
	Колебания	$M \pm m$	C	Колебания	$M \pm m$	C
$L'$ , см	30,3—34,4	32,54 $\pm$ 0,13	2,92	31,5—34,1	32,69 $\pm$ 0,08	1,81
В % длины тела ( $L'$ )						
<i>C</i>	17,37—20,12	18,77 $\pm$ 0,07	2,77	17,65—19,69	18,61 $\pm$ 0,06	2,44
<i>H</i>	22,42—26,69	24,31 $\pm$ 0,16	4,57	18,07—27,19	22,87 $\pm$ 0,19	5,71
<i>h</i>	7,34—8,95	8,08 $\pm$ 0,05	3,96	7,14—8,44	7,68 $\pm$ 0,04	4,05
<i>aD</i>	40,87—46,85	43,52 $\pm$ 0,15	2,39	40,0—45,96	43,08 $\pm$ 0,18	2,93
<i>pD</i>	40,46—44,38	42,30 $\pm$ 0,13	2,25	40,0—43,48	41,77 $\pm$ 0,12	2,03
<i>aV</i>	40,95—47,71	43,70 $\pm$ 0,18	2,91	39,75—46,25	43,14 $\pm$ 0,20	3,27
<i>aA</i>	65,23—71,87	68,00 $\pm$ 0,19	2,00	64,22—71,25	67,64 $\pm$ 0,21	2,17
<i>pA</i>	10,78—15,43	13,35 $\pm$ 0,14	7,49	11,25—15,0	12,98 $\pm$ 0,11	6,12
<i>pV</i>	22,36—29,36	25,69 $\pm$ 0,20	5,53	21,74—28,23	25,03 $\pm$ 0,19	5,29
<i>ID</i>	9,73—12,62	10,96 $\pm$ 0,10	6,66	9,57—12,50	10,85 $\pm$ 0,10	6,30
<i>hD</i>	14,37—17,21	15,81 $\pm$ 0,10	4,62	14,03—17,77	15,73 $\pm$ 0,13	5,83
<i>IA</i>	13,70—18,30	15,23 $\pm$ 0,12	5,71	14,20—16,61	15,42 $\pm$ 0,09	3,86
<i>hA</i>	8,87—13,83	10,93 $\pm$ 0,15	9,42	10,06—12,73	11,32 $\pm$ 0,09	5,57
<i>IP</i>	12,50—15,82	14,09 $\pm$ 0,09	4,61	13,0—15,60	14,28 $\pm$ 0,09	4,34
<i>IV</i>	14,24—18,04	16,42 $\pm$ 0,10	4,20	14,86—18,07	16,56 $\pm$ 0,12	4,88
В % длины головы (C)						
<i>aO</i>	23,73—31,75	26,44 $\pm$ 0,21	5,67	22,95—30,16	26,01 $\pm$ 0,23	6,11
<i>O</i>	22,22—27,42	24,44 $\pm$ 0,15	4,30	23,33—28,07	25,50 $\pm$ 0,16	4,47
<i>pO</i>	50,00—58,06	53,67 $\pm$ 0,27	3,61	50,0—58,73	53,61 $\pm$ 0,27	3,49
<i>f</i>	26,32—35,48	31,64 $\pm$ 0,27	6,01	27,87—33,90	31,03 $\pm$ 0,21	4,64
<i>HC</i>	72,73—88,71	80,87 $\pm$ 0,49	4,28	70,97—85,0	78,55 $\pm$ 0,57	5,12
<i>hC</i>	40,62—53,45	46,43 $\pm$ 0,44	6,72	43,33—54,24	49,22 $\pm$ 0,38	5,46
<i>bC</i>	40,91—49,12	45,15 $\pm$ 0,25	3,92	40,98—51,72	46,91 $\pm$ 0,34	5,14
<i>lm</i>	23,81—32,20	29,08 $\pm$ 0,25	6,09	25,40—31,67	28,23 $\pm$ 0,25	6,25
<i>ld</i>	38,10—45,16	41,48 $\pm$ 0,23	3,93	38,10—44,26	41,35 $\pm$ 0,21	3,49
III. Р. Манья, 1980 г.						
Признак	III. Р. Манья, 1980 г.			IV. Р. Манья, 1984 г.		
	Колебания	$M \pm m$	C	Колебания	$M \pm m$	C
$L'$ , см	28,9—33,2	31,39 $\pm$ 0,15	2,25	30,9—33,8	32,43 $\pm$ 0,10	2,25
В % длины тела ( $L'$ )						
<i>C</i>	17,52—20,39	18,52 $\pm$ 0,08	3,04	17,13—20,06	18,66 $\pm$ 0,08	2,95
<i>H</i>	21,45—26,83	24,36 $\pm$ 0,20	5,83	20,90—26,99	23,99 $\pm$ 0,19	5,49
<i>h</i>	7,14—9,03	7,98 $\pm$ 0,05	4,22	6,99—8,79	7,65 $\pm$ 0,05	4,83
<i>aD</i>	40,32—46,37	42,85 $\pm$ 0,15	2,52	40,19—44,34	42,67 $\pm$ 0,13	2,15
<i>pD</i>	40,45—44,78	42,42 $\pm$ 0,14	2,34	39,69—43,87	41,79 $\pm$ 0,14	2,28
<i>aV</i>	40,53—47,26	43,28 $\pm$ 0,22	3,61	41,43—46,44	43,62 $\pm$ 0,17	2,77
<i>aA</i>	64,82—71,56	68,27 $\pm$ 0,21	2,21	65,44—71,30	68,64 $\pm$ 0,19	1,95
<i>pA</i>	11,73—15,31	13,34 $\pm$ 0,12	6,35	11,29—14,47	13,13 $\pm$ 0,11	5,89
<i>pV</i>	23,26—29,57	26,21 $\pm$ 0,22	6,00	22,96—28,96	25,49 $\pm$ 0,18	4,94
<i>ID</i>	9,26—13,29	11,23 $\pm$ 0,11	7,49	9,20—12,95	10,95 $\pm$ 0,11	7,15
<i>hD</i>	14,29—18,27	16,13 $\pm$ 0,12	5,23	13,68—17,68	15,61 $\pm$ 0,12	5,48
<i>IA</i>	13,49—16,89	15,29 $\pm$ 0,10	4,84	12,77—16,57	14,79 $\pm$ 0,13	6,00
<i>hA</i>	9,37—12,82	10,91 $\pm$ 0,11	7,40	9,90—14,11	12,77 $\pm$ 0,13	7,09
<i>IP</i>	12,50—15,61	13,93 $\pm$ 0,11	5,34	12,50—16,08	13,82 $\pm$ 0,10	4,99
<i>IV</i>	14,85—18,27	16,52 $\pm$ 0,12	5,24	13,98—17,68	16,05 $\pm$ 0,11	4,96

Признак	III. Р. Манья, 1980 г.			IV. Р. Манья, 1984 г.		
	Колебания	$M \pm m$	$C$	Колебания	$M \pm m$	$C$
В % длины головы (C)						
<i>aO</i>	23,73—32,79	28,13±0,25	6,32	22,95—29,31	26,28±0,22	5,77
<i>O</i>	21,67—28,07	23,98±0,21	6,12	21,67—26,23	23,90±0,16	4,58
<i>pO</i>	50,0—57,89	54,00±0,27	3,58	49,21—55,93	53,05±0,22	2,88
<i>f</i>	25,42—35,59	31,39±0,26	5,95	25,00—33,33	29,29±0,24	5,74
<i>HC</i>	66,67—88,14	79,23±0,60	5,39	71,87—88,33	78,54±0,53	4,75
<i>hC</i>	42,10—54,39	46,60±0,36	5,43	43,33—55,56	48,76±0,44	6,35
<i>вC</i>	39,65—53,45	45,58±0,46	7,21	42,19—55,00	46,73±0,38	5,75
<i>lm</i>	25,81—33,90	29,36±0,25	6,07	25,00—32,73	27,64±0,21	5,39
<i>ld</i>	35,09—45,00	40,41±0,34	5,88	37,10—46,67	40,70±0,26	4,44

Признак	Достоверность различий					
	I—II	I—III	I—IV	II—III	II—IV	III—IV
<i>L', см</i>	0,98	5,80	0,67	7,65	2,03	5,77
<i>C</i>	1,74	2,35	1,04	0,90	0,50	1,24
<i>H</i>	5,81	0,20	1,29	5,40	4,16	1,34
<i>h</i>	6,25	1,41	6,06	4,69	0,47	4,67
<i>aD</i>	1,88	3,16	4,29	0,98	1,85	0,91
<i>pD</i>	3,28	0,63	2,67	3,80	0,49	3,18
<i>aV</i>	2,08	1,13	0,32	0,81	1,33	0,86
<i>aA</i>	1,27	0,95	2,38	2,12	3,53	1,31
<i>pA</i>	2,08	0,05	1,24	2,21	0,96	1,29
<i>PV</i>	2,39	1,75	0,74	4,06	1,76	2,53
<i>lD</i>	0,79	1,82	0,07	2,56	0,67	1,80
<i>hD</i>	0,49	2,05	1,28	2,26	0,68	3,06
<i>lA</i>	1,27	0,38	2,49	0,97	3,98	3,05
<i>hA</i>	2,23	0,11	9,29	2,89	9,18	10,93
<i>lP</i>	1,50	1,13	2,00	2,46	3,41	0,74
<i>lV</i>	0,90	0,64	2,48	0,24	3,13	2,89
<i>aO</i>	1,38	5,18	0,53	6,24	0,85	5,56
<i>O</i>	4,84	1,78	2,47	5,76	7,07	0,30
<i>pO</i>	0,16	0,86	1,78	1,02	1,61	2,73
<i>f</i>	1,78	0,67	6,51	1,08	5,46	5,94
<i>HC</i>	3,09	2,12	3,23	0,82	0,01	0,86
<i>hC</i>	4,80	0,30	3,75	5,01	0,79	3,80
<i>вC</i>	4,17	0,82	3,47	2,33	0,35	1,93
<i>lm</i>	2,40	0,79	4,42	3,20	1,81	5,27
<i>ld</i>	0,42	2,61	2,25	2,35	1,94	0,68

Возрастной состав пеляди р. Маньи, %

Год вылова	Возраст, лет						n
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	
1978	—	$\frac{14}{1}$	$\frac{55}{52}$	$\frac{29}{18}$	$\frac{2}{—}$	—	$\frac{181}{155}$
	—	$\frac{7}{16}$	$\frac{50}{53}$	$\frac{36}{29}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{1}{—}$	$\frac{183}{174}$
1979	—	$\frac{17}{26}$	$\frac{25}{27}$	$\frac{38}{39}$	$\frac{18}{7}$	$\frac{2}{—}$	$\frac{118}{131}$
	—	—	$\frac{16}{43}$	$\frac{34}{31}$	$\frac{32}{18}$	$\frac{18}{3}$	$\frac{154}{95}$
1981	—	$\frac{10}{15}$	$\frac{37}{38}$	$\frac{18}{25}$	$\frac{23}{22}$	$\frac{12}{—}$	$\frac{51}{73}$
	$\frac{6}{9}$	$\frac{22}{41}$	$\frac{57}{35}$	$\frac{15}{12}$	—	—	$\frac{76}{195}$
1983	$\frac{5}{9}$	$\frac{6}{18}$	$\frac{44}{51}$	$\frac{33}{17}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{3}{—}$	$\frac{75}{416}$
	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. В числителе — самки, в знаменателе — самцы.

площадям приходилось на период наиболее высокого залития поймы реки. Численность сиговых по сравнению с местными видами была незначительна (9%), к концу июня увеличилась за счет вонзевой пеляди, а с середины июля — за счет миграции рыб из расположенных ниже соров. К концу июля — середине августа большая часть половозрелых рыб мигрировала к местам нереста.

Нерестилища пеляди расположены в р. Ляпине со 110-го до 160-го км от устья, на р. Манье — с 35-го по 80-й км от устья. Максимальная удаленность нерестовых площадей выявлена в р. Хулге — до 152-го км [38]. Появление первых особей в районе нижних нерестилищ р. Маньи отмечалось с середины августа до середины сентября. Массовый нерест проходил с 25 сентября по 10 октября при температуре воды +2—+4°C.

В бассейне р. Северной Сосьвы пелядь впервые созревает в возрасте 3+, основную часть сборов составляли особи 4+, 5+, 6+ (табл. 71). Так, рыбы 4+ составляли 20% (поколение 1979 г. рождения), 5+ — 57% (поколение 1978 г. рождения), 6+ — 15% (поколение 1977 г. рождения), а рыбы в возрасте 7+ и 8+ (генерации 1976 и 1975 гг.) отсутствовали в уловах. Примерно такой же возрастной состав наблюдался в 1978 г.,

Размерные показатели пеляди р. Маньи

Год наблюдений	Возраст, лет						n
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	
1978	$\frac{22,4}{158}$	$\frac{27,0}{262}$	$\frac{29,2}{342}$	$\frac{31,4}{440}$	$\frac{34,6}{580}$	$\frac{44,5}{1215}$	336
	$\frac{27,4}{297}$	$\frac{28,8}{340}$	$\frac{30,1}{429}$	$\frac{31,9}{521}$	$\frac{33,9}{776}$	$\frac{40,7}{1345}$	
1980	$\frac{26,8}{275}$	$\frac{29,5}{374}$	$\frac{30,1}{410}$	$\frac{31,3}{485}$	$\frac{33,4}{614}$	$\frac{33,7}{599}$	249
	1981	—	$\frac{30,0}{388}$	$\frac{31,1}{441}$	$\frac{31,7}{474}$	$\frac{33,6}{609}$	
1982		—	—	$\frac{29,9}{372}$	$\frac{30,5}{411}$	$\frac{31,4}{469}$	$\frac{32,1}{481}$
	1983	—	$\frac{30,6}{427}$	$\frac{31,7}{459}$	$\frac{32,3}{513}$	$\frac{32,0}{465}$	$\frac{34,7}{615}$
1984		$\frac{27,4}{300}$	$\frac{28,6}{337}$	$\frac{29,6}{382}$	$\frac{31,8}{486}$	$\frac{33,6}{614}$	$\frac{33,2}{702}$

Примечание. В числителе — длина тела, см, в знаменателе — масса, г.

что определялось высокой численностью генераций рождения 1972 и 1973 гг. Рыбы этих поколений были многочисленны и в последующие три года. Следовательно, два мощных поколения составляли основу уловов в течение четырех лет. Пополнение от нереста особей 1975 и 1976 гг. было максимальным в 1979 г. с последующим снижением численности к 1982 г. В 1983 г. отмеченное омоложение нерестового стада определилось интенсивным промыслом малочисленных поколений, что отразилось на размерно-массовой структуре. Пелядь стала мельче.

Первыми к местам нереста подходили крупные и старшевозрастные особи, из младшевозрастных — быстрорастущие. Наиболее часто встречались рыбы с длиной тела 29—33 см при массе 350—500 г.

Следует отметить, что высоким и продолжительным паводком в 1979 г. обусловлен быстрый рост рыб не только текущего, но и двух последующих лет (табл. 72).

Соотношение полов пеляди изменялось в течение летне-осеннего сезона. Во время нагула в соровой системе низовьев р. Северной Сосьвы оно близко 1 : 1, на нерестилищах преобладали самцы (55—60 %). В 1984 г. при низкой численности про-

Индивидуальная абсолютная плодовитость пеляди р. Манья, тыс. шт.

Возраст, лет	Годы						
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
4+	25,2(43)	41,3(23)	27,4(16)	—	16,5(5)	29,4(11)	20,4(1)
5+	26,9(48)	37,7(11)	39,0(18)	27,8(14)	20,7(8)	30,8(27)	27,2(16)
6+	27,2(17)	50,4(6)	53,9(5)	30,6(22)	25,4(11)	33,0(18)	32,6(13)
7+	—	—	82,9(2)	40,3(33)	28,1(10)	—	29,3(3)
8+	—	—	—	55,1(19)	22,8(2)	—	—
Средняя	26,3	41,7	38,4	39,1	23,7	31,2	29,3

Примечание. В скобках — количество экземпляров.

Таблица 74

Коэффициент зрелости самок пеляди бассейна р. Северной Сосьвы, %

Год, месяц	Водоем	M	Пределы колебаний
1979			
Май	Р. Манья	0,9	0,9—1,2
Август	Сор Польшос-Тур	5,3	2,9—7,6
1980			
Май	Р. Манья	1,1	0,7—1,7
Июнь	Сор Польшос-Тур	1,3	0,8—1,8
Июль	Р. Северная Сосьва	3,9	2,9—5,1
Август	»	6,2	4,0—8,7
1981			
Май	Р. Манья	1,1	0,8—1,5
Июнь	Сор Польшос-Тур	1,3	1,1—1,6
Июль	»	2,8	1,7—4,0
1982			
Август	Р. Ляпин	6,3	2,5—9,8
Сентябрь	»	9,3	5,0—14,2
Октябрь	Р. Манья	12,1	6,0—16,7
1983			
Сентябрь	Р. Ляпин	9,5	5,5—12,0
»	Р. Манья	16,0	12,9—21,2
1984			
Сентябрь	Р. Манья	14,6	10,0—18,9

изводителей пеляди в р. Манье самцы доминировали (85%), во время массового нереста соотношение самцов и самок составило 2 : 1.

Индивидуальная абсолютная плодовитость пеляди разного возраста (табл. 73) в значительной степени зависит от сроков нагула и размеров рыб. В бассейне р. Северной Сосьвы в годы с небольшим паводком и коротким периодом нагула (1978,

1982) ИАП минимальная за весь период наблюдений, а в многоводном 1979 г.— наибольшая (см. табл. 73). Коэффициент половой зрелости самок в выборках разных лет варьирует незначительно (табл. 74).

Пелядь — типичный планктонофаг. Основная пища во время летнего нагула — зоопланктон: дафнии, циклопы, босмины и эстерины [173, 129]. Весной при малом количестве зоопланктона в соровой системе пелядь питается зообентосом: личинками хирономид и мелкими моллюсками. Наиболее интенсивное питание в июле: средний индекс наполнения кишечника 143, максимальный — 630 ‰. В августе он снижался до 35 и 130 ‰ соответственно. Во время нерестовой миграции и нереста пелядь не питается.

Пелядь подвержена отрицательному воздействию пресса хищников: щука истребляет ее в соровой системе во время нагула, на миграционных путях к местам нереста и во время зимовки, налима — в период нерестового подъема и икрометания [38]. Икру поедает ерш, а из сиговых рыб — тугун и сигпыжьян.

#### СИБИРСКИЙ ХАРИУС — *THYMALLUS ARCTICUS* (PALLAS)

Диагностические признаки: *D* V—IX 11—16; *A* III—IV 8—11; жаберных тычинок 16—20; чешуй в боковой линии 73—97 [13].

Хариус постоянно обитает в горных притоках р. Северной Сосьвы, совершая в их пределах нерестовые, нагульные и зимовальные миграции. Этот вид предпочитает холодные чистые быстротекущие реки. Его распределение и численность находятся в зависимости от характера русла: наличия участков, пригодных для нереста и нагула, количества убежищ.

Первые сведения по морфологии хариуса бассейна р. Северной Сосьвы приведены В. М. Шишмаревым [204]. Наши данные (табл. 75) показали, что у самцов спинной плавник выше и длина брюшных плавников больше, а у самок достоверно больше антедорсальное расстояние. Половой диморфизм в размерах спинного и брюшных плавников наблюдается у сибирского и европейского хариусов [76], указанных в литературе [175, 32] различий между самцами и самками по высоте анального плавника не выявлено. А. Н. Световидов [175] подчеркивал, что разные формы хариуса могут отличаться по размерам плавников в большей степени, чем самцы и самки, но при анализе изменчивости этих признаков в одной популяции следует учитывать различия по полу. Из пластических признаков наиболее изменчиво предглазничное расстояние, антеанальное варьирует слабо (см. табл. 75). Изменчивость длины тела у самок из нашей выборки выше (14,96 %), чем у самцов (8,50 %). Эта разнородность по длине тела проявляется в промерах относитель-

Сравнение пластических признаков самцов и самок хариуса  
р. Манья в период нагула, 1981 г.

Признак	Самцы (n=21)		Самки (n=18)		t
	M±m	C	M±m	C	
L', см	26,65±0,48	8,50	27,03±0,95	14,96	1,30
В % длины тела (L')					
C	15,53±0,22	6,06	16,59±0,21	5,50	0,20
lD	23,20±0,24	4,73	22,79±0,28	5,25	1,11
lA	8,61±0,09	4,54	8,33±0,15	7,54	1,60
lP	13,41±0,20	6,81	13,48±0,12	3,61	0,30
lV	13,40±0,21	7,10	12,86±0,14	4,48	2,14
hD	13,07±0,28	9,81	11,89±0,22	7,89	3,31
hA	9,71±0,10	4,49	9,81±0,14	6,00	0,58
h	6,85±0,10	6,80	6,71±0,10	6,24	0,99
H	19,85±0,24	5,60	19,70±0,29	6,26	0,40
aD	32,60±0,31	4,40	33,47±0,35	4,49	2,50
pD	37,39±0,30	3,62	37,39±0,45	5,09	—
aV	47,27±0,36	3,50	46,65±0,27	2,47	1,38
aA	71,19±0,42	2,71	70,70±0,41	2,45	0,83
PV	29,79±0,29	4,53	29,85±0,17	2,44	0,18
VA	24,78±0,21	3,90	24,88±0,26	4,42	0,30
В % длины головы (C)					
HC	75,11±0,98	6,00	75,73±1,10	6,14	0,42
O	21,91±0,34	7,19	21,87±0,41	8,01	0,08
aO	23,45±0,46	9,06	25,76±1,24	20,41	1,75
pO	51,40±0,65	5,76	49,62±1,08	9,27	1,41
lt	27,41±0,39	6,45	28,15±0,80	12,13	0,83

Таблица 76.

Меристические признаки хариуса из притоков р. Ляпина

Признак	Р. Манья, 1981 г.		Р. Хулга, 1970—1974 гг. [204]	
	M±m	Колебания	M±m	Колебания
Количество				
жаберных тычинок	19,59±0,20	18—23	16,10±0,57	13—18
чешуй в II . . . . .	90,82±0,63	87—96	91,50±0,94	83—95
ветвистых лучей . . . . .				
в D . . . . .	13,15±0,11	12—14	14,20±0,36	11—16
в A . . . . .	9,00±0,18	8—10	9,70±0,24	8—10

ной длины головы, которые сильнее варьируют у самок (см. табл. 75).

Анализ меристических признаков хариусов из рек Маньи и Хулги показал, что у хулгинских рыб количество ветвистых лучей в непарных плавниках больше, а жаберных тычинок на первой жаберной дуге меньше (табл. 76). Эти различия могут быть обусловлены малочисленностью выборки из р. Хулги (12 экз.). Хариус из р. Маньи (см. табл. 76) близок к харбейскому по количеству ветвистых лучей в *A*, чешуей в боковой линии; по длине головы и высоте тела, относительно длины тела по Смитту. По количеству ветвистых лучей в *D* ( $13,98 \pm \pm 15$ ) и тычинок на первой жаберной дуге ( $17,71 \pm 0,18$ ) харбейский хариус занимает промежуточное положение. Хариуса из притоков р. Ляпина можно отнести к западно-сибирскому подвиду сибирского хариуса.

Данные по размерно-возрастным показателям хариуса представлены в табл. 77. Наиболее крупный самец длиной 48,2 см и массой 1389 г выловлен в среднем течении р. Маньи. По сравнению с сибирским хариусом из бассейна р. Печоры хариус р. Маньи растет быстро, лишь немногим уступая рыбам из р. Кожима [200]. С наступлением полового созревания у пятишестилетних особей линейный рост замедляется, а нарастание массы идет быстрее, чем в младших возрастных группах (см. табл. 77). Соотношение полов смещено в сторону преобладания самцов и составляет в летних уловах 1 : 1,17, в осенних уловах самок почти в 2 раза меньше (1 : 1,95). Вероятно, это зависит от неодновременного ската на зимовку рыб разного пола. По характеру размножения сибирский хариус относится к рыбам с единовременным и полициклическим нерестом [57]. Плодовитость двух самок хариуса из р. Хулги составила 16673 и 20572 шт. икринок [204]. В р. Манье размножение протекает в первой половине июня (11 июня был пойман уже отнерестившийся самец в возрасте 5 лет). В годы с холодной весной нерест затягивается. У отнерестившихся особей вторая стадия зрелости гонад короткая (у самок коэффициент зрелости колеблется от 0,4 до 0,99 %), обычно через месяц после сезона размножения гонады у самок переходят в III стадию (коэффициент зрелости от 1,25 до 7,76 %). Икра развивается между камнями, икринки обычно склеены друг с другом по 5—10 шт. Скаты личинок с нерестилищ в ручьях, впадающих в р. Манью, начался 14 июля. Личинки двигались вниз по течению, задерживаясь на мелководьях, где образовывали небольшие (15—40 экз.) стайки. Личинки, отловленные позже 18 июля, уже не имели желточного мешка и активно питались. Линейно-массовые размеры личинок приведены в табл. 78. К концу сезона нагула сеголетки достигают длины 5—7 см. Длина тела пойманных весной годовиков колебалась от 7,4 до 8,5 см, к осени она увеличивается до 14 см.

Таблица 77

## Размерные показатели хариуса р. Маньи (1981 г.)

Возраст, лет	Длина по Смитту, см		Масса тела, г		n
	M±m	C	M±m	C	
0+	6,2	—	1,67	—	1
1+	10,95	—	15,18	—	4
2+	21,0	—	102,17	—	3
3+	25,35±0,25	4,98	178,02±3,46	9,90	26
4+	29,05±0,52	6,92	278,33±18,77	25,24	15
5+	34,67±0,33	3,95	513,53±23,61	18,95	16
6+	36,72±0,37	4,12	651,39±26,03	16,95	18
7+	40,59±0,36	3,85	900,84±20,01	9,68	19
8+	42,8	—	1129,0	—	3
9+	48,2	—	1389,9	—	1

Таблица 78

## Размерные показатели личинок хариуса, 1981 г.

Река, станция	Дата вылова	n	Длина тела, мм		Масса тела, мг	
			M±m	C	M±m	C
Манья, устье Ярото-Шора . . . . .	18.VII	4	16,27±1,16	14,26	23,50±5,03	42,81
Няртаю, выше устья . . . . .	18.VII	13	15,36±1,44	33,80	15,08±1,61	38,44
Няртаю, устье . . . . .	18.VII	44	16,94±0,12	4,70	22,45±0,92	27,18
Няртаю, устье . . . . .	21.VII	19	17,83±0,22	14,26	30,79±1,15	16,28
Няртаю, устье . . . . .	24.VII	15	17,69±0,24	5,29	34,67±0,98	10,95

Таблица 79

## Возрастной состав уловов щуки, %

Место, год вылова	Возраст, лет													n
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	
Оз. Енитур, 1978	—	—	1,6	6,2	51,6	21,8	17,2	1,6	—	—	—	—	—	64
Р. Воля, 1975	—	1,7	22,4	12,0	3,4	15,5	19,3	6,9	12,0	1,7	1,7	1,7	1,7	58
Р. Манья														
1978 . . . . .	—	—	5,2	23,4	22,1	27,3	18,2	2,6	1,3	—	—	—	—	76
1979 . . . . .	4,6	4,6	9,2	30,8	32,3	15,4	1,5	1,5	—	—	—	—	—	65
1980 . . . . .	—	3,8	26,4	32,1	9,4	17,0	7,5	1,9	1,9	—	—	—	—	53
Р. Народа, 1979	—	—	—	17,2	41,4	13,8	10,3	10,3	3,5	3,5	—	—	—	29

Летом и осенью в р. Манье хариус держится в устьях ручьев, на плесах выше или ниже перекатов, поднимается вверх по ручьям. Зимовка его проходит на ямах среднего течения. Основная масса рыб мигрирует вниз по течению с появлением заберегов. Хариус питается в основном бентосными организмами (личинками ручейников, веснянок, хирономид), а также воздушными насекомыми, которые попадают в воду. Осенью хариусы поедают икру на нерестилищах сиговых рыб в верховьях рек Маньи и Хулги. В октябре из 62 отловленных особей у 25 обнаружена икра сигов (до 10 000 шт. икринок в одном желудке).

В горных притоках р. Северной Сосьвы этот вид является ценным объектом любительского спортивного рыболовства. В настоящее время численность хариуса определяется не только естественными факторами, но зависит от прямого (вылов рыбаками-любителями) и косвенного влияния человека (изменение среды обитания рыб при освоении природных ресурсов).

#### ЩУКА — *ESOX LUCIUS* (L.)

Диагностические признаки: *D* (VII) VIII—XI 14—16; *A* VI—VIII (11) 12—13; *P* I (13) 14—15 (16); *V* I 9—10 [13].

Численность хищных рыб, среди которых главное место занимает щука, в бассейне р. Северной Сосьвы очень велика [127]. Щука обитает по всему течению реки, населяя ее горные и равнинные притоки, прирусловые озера и старицы. На участках с наиболее выраженным горным характером (верховья рек) ее нет. Заметное, но непродолжительное увеличение численности щуки, судя по уловам, на отдельных участках реки наблюдается в период размножения (в соровой системе, пойменных озерах) и во время весенней миграции частичковых и сиговых рыб (на русловых участках реки с замедленным течением).

В низовьях р. Северной Сосьвы сиговые и частичковые рыбы нагуливаются в одних и тех же сорах [141]. Во время падения уровня воды на р. Северной Сосьве из соров выходит много сеголеток сорных и хищных рыб. Они образуют массовые скопления у берегов протоков и реки, неподалеку от соровых устьев. А в зимний период хищные рыбы концентрируются обособленно от сиговых [127]. Щука населяет разнообразные по условиям обитания водоемы. Отсутствует она лишь в замкнутых заморных озерах [190].

Основу ее питания составляют мелкие частичковые рыбы (елец, плотва, голянь, молодь язя, окуня, щуки, ерш), потребляет она также значительное количество ценной молоди сиговых рыб. По данным Д. Л. Венглинского [37], щука истребляет производителей сиговых (пеляди, тугуна) преимущественно в соровой системе во время их нагула, а также на путях мигра-

ции к местам массового размножения и последующей зимовки в притоках.

О щуке Обского бассейна имеются сведения в [38, 58, 67, 122, 127, 132], бассейна р. Северной Сосьвы — в [223, 224, 24]. В пробах из р. Маньи отмечены различия в возрастном составе уловов. Если в 1978 г. основу составляли рыбы в возрасте 4+—6+, в 1979 г.— 4+—5+, то в 1980 г.— 3+—4+, что может свидетельствовать об изменении возрастной структуры популяции, обитающей в р. Манье. В оз. Енитур в уловах доминировали рыбы в возрасте 5+—6+, а в р. Волье в 1975 г.— 3+ и 7+, в 1979 г. в р. Народе — 4+—5+, как и в р. Манье в том же году (табл. 79).

При анализе роста щуки в р. Манье по данным одного года наблюдений (например, 1979) установлено, что в первые годы жизни скорость роста высока: 1+—2+ — 1,27; 2+—3+ — 1,33 (табл. 80), т. е. годовой линейный прирост на втором году составляет 27, на третьем 33, а в дальнейшем 7—9 %. По наблюдениям 1980 г., высокие линейные приросты отмечены на четвертом и пятом годах жизни: 26 и 21 %. Приросты массы уменьшаются с возрастом: 1978 г.— 43—29, 1979 г.— 122—31, 1980 г.— 65—13 %.

Наибольшая скорость роста отмечена у щуки в молодом возрасте (см. табл. 80). Снижение скорости роста по мере увеличения возраста закономерно. При анализе возрастных изменений размеров рыб за три года наблюдений (табл. 81 по диагонали) обнаружено, что особи в возрасте 4+ (1978 г.) в 1979 г. имеют прирост по длине в среднем 10,7 см и по массе — 576,9 г. Рыбы этой же группы в 1980 г. в возрасте 6+ имеют длину и массу тела меньше, чем в 1979 г. Аналогичный характер изменений прослеживается и в росте рыб других возрастных групп в течение 1978—1980 гг. Длина тела в среднем уменьшается в 1980 г. по сравнению с 1979 г. на 2,6 %, масса — на 4—18 %, а в предыдущий год отмечено увеличение длины тела на 17—36, массы — на 81—114 %. Возможной причиной снижения размерных показателей в 1980 г. является уменьшение продолжительности периода нагула частиковых в соровой системе в результате ее раннего обсыхания. Кроме того, осенью 1980 г. наблюдалось снижение численности производителей сиговых рыб, в том числе тугуна, что также могло отрицательно повлиять на нарастание массы тела щуки [178].

В оз. Енитур, соединяющемся с р. Маньей ручьями, щука крупнее по длине и массе тела, хотя средние годовые приросты ниже (данные 1978 г.).

В р. Волье, по данным 1975 г., щука имела меньшую длину тела по сравнению со щукой из р. Маньи и оз. Енитур (см. табл. 81). Различия по массе тела щуки довольно существенны. Наибольшая масса отмечена у щуки из сора Польшос-Тур.

По данным за 1978—1980 гг. из р. Маньи, наибольшая упи-

## Скорость роста щуки

Водоем, год	Возрастная группа							
	1+—2+	2+—3+	3+—4+	4+—5+	5+—6+	6+—7+	7+—8+	8+—9+
Р. Манья			$\frac{1,08}{1,08}$	$\frac{1,10}{1,43}$	$\frac{1,09}{1,37}$	$\frac{1,04}{1,28}$	$\frac{1,08}{1,29}$	—
1978	—	—						
1979	$\frac{1,27}{2,22}$	$\frac{1,33}{2,55}$	$\frac{1,08}{1,23}$	$\frac{1,09}{1,25}$	$\frac{1,07}{1,32}$	$\frac{1,06}{1,31}$	—	—
1980	—	$\frac{1,04}{1,65}$	$\frac{1,26}{1,72}$	$\frac{1,21}{1,76}$	$\frac{1,05}{1,14}$	$\frac{1,04}{1,13}$	$\frac{1,05}{1,31}$	—
Оз. Енитур, 1978	—	—	$\frac{1,17}{2,10}$	$\frac{1,04}{1,11}$	$\frac{1,07}{1,24}$	$\frac{1,04}{1,14}$	—	—
Р. Волья, 1975	—	$\frac{1,22}{2,10}$	$\frac{1,21}{2,22}$	$\frac{1,15}{1,21}$	$\frac{1,10}{1,48}$	$\frac{1,09}{1,24}$	$\frac{1,13}{1,28}$	$\frac{1,03}{1,18}$

Примечание. В числителе — линейная скорость, в знаменателе — скорость нарастания массы.

## Размерно-возрастные показатели щуки бассейна р. Северной Сосьвы

Водоем, год наблюдений	Возраст, лет									n
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	
Р. Манья			$\frac{40,5}{465,0}$	$\frac{44,1}{504,7}$	$\frac{48,7}{722,6}$	$\frac{53,1}{995,0}$	$\frac{55,6}{1276,0}$	$\frac{60,5}{1650,0}$	—	76
1978	—	—								
1979	$\frac{27,5}{122,3}$	$\frac{34,9}{272,7}$	$\frac{46,5}{697,7}$	$\frac{50,3}{862,4}$	$\frac{54,8}{1981,6}$	$\frac{59,0}{1426,9}$	$\frac{62,5}{1804,0}$	$\frac{76,1}{3090,0}$	—	65
1980	—	$\frac{32,4}{180,0}$	$\frac{33,6}{298,1}$	$\frac{42,3}{515,1}$	$\frac{51,3}{910,0}$	$\frac{54,0}{1041,0}$	$\frac{56,2}{1178,0}$	$\frac{58,9}{1543,0}$	—	50
Оз. Енитур, 1978	—	—	$\frac{43,1}{405,0}$	$\frac{50,7}{852,5}$	$\frac{52,9}{948,8}$	$\frac{56,6}{1180,0}$	$\frac{58,9}{1351,0}$	$\frac{70,0}{2225,0}$	—	64
Р. Народа, 1979	—	—	—	$\frac{43,5}{765,0}$	$\frac{46,6}{937,7}$	$\frac{48,4}{1130,0}$	$\frac{55,8}{1740,0}$	$\frac{58,5}{2281,6}$	$\frac{72,0}{3340,0}$	28
Р. Волья, 1975	—	$\frac{27,0}{150}$	$\frac{33,0}{315,4}$	$\frac{39,8}{703,0}$	$\frac{46,0}{850,0}$	$\frac{50,6}{1255,5}$	$\frac{55,1}{1554,5}$	$\frac{62,5}{1997,5}$	$\frac{64,6}{2364,3}$	56
Сор. Польшос-Тур, 1981	—	—	$\frac{45,8}{845}$	$\frac{50,0}{1127}$	$\frac{53,5}{1387}$	$\frac{57,3}{1666}$	$\frac{64,1}{2232}$	$\frac{73,5}{3815}$	—	138

Примечание. В числителе — длина тела, см, в знаменателе — масса, г.

## Размерные показатели щуки

Показатель	Р. Манья			Р. Воля	Оз. Енитур	Р. Народа
	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1975 г.	1978 г.	1979 г.
Длина тела, см	52,1	51,5	44,5	48,0	55,4	49,5
Масса тела, г . .	879,8	992,2	681,6	1148,8	1160,4	1250,0
Упитанность по Фультону . .	0,62	0,72	0,77	1,04	0,68	0,74
Кол-во экз. . . .	76	65	50	54	64	28

танность выявлена у щуки вылова 1980 г., хотя средние длина и масса тела были меньше, чем за предыдущие два года (табл. 82). Сопоставление данных по упитанности щуки позволяет утверждать, что в 1975 г., вероятно, условия были наиболее благоприятными.

В большинстве речных водоемов щука играет положительную роль биологического мелиоратора, истребляющего мелкую сорную рыбу и этим освобождающего кормовую базу для промысловых рыб. Однако в исследуемом бассейне в летне-осенний период основным объектом питания являются сиговые рыбы — как производители, так и молодь. Особенно большой ущерб наносит щука тугуну. Поэтому в сиговых нерестовых реках необходимо ее численность снижать. Как рекомендовал Б. К. Москаленко [127], осуществить это можно в притоках р. Северной Сосьвы выше устья р. Ляпина в порядке обычного промыслового лова, за исключением нерестовых рек. Отлов будет наиболее эффективен осенью — в период подъема хищной рыбы на зимовку, и весной — в период ската.

СИБИРСКАЯ ПЛОТВА — *RUTILUS RUTILUS LACUSTRIS* (PALL.)

Диагностические признаки: *D* III—(IV) 9—11, чаще 10; *A* III 9—12, чаще III 10; жаберных тычинок 10—15; чешуй в боковой линии  $41 \frac{7-9}{3-5} 46$ , чаще  $43 \frac{8}{7} 44$ ; глоточных зубов 6—5 или 5—5, чаще 6—5 [60].

Плотва населяет большинство рек и озер Обь-Иртышского бассейна. В водоемах Ханты-Мансийского округа она является одним из ведущих промысловых объектов. Половозрелой становится на четвертом-пятом году жизни: самцы — в возрасте 2+, созревание самок растянуто на период от 3+ до 6+. Абсолютная плодовитость плотвы р. Маньи (1980 г.) колеблется от 15900 до 37542 шт. икринок, а в среднем составляет 24548 икринок. На первом году жизни плотва питается преимущественно

растительной пищей. В пищевом комке сеголеток преобладают зеленые, синезеленые и диатомовые водоросли, из зообентоса — мелкие личинки хирономид и ручейников. В питании взрослой плотвы наряду с растительной пищей значительное место занимают животные организмы [132].

Нами взяты пробы из р. Маньи, озер Длинного и Медвежьего в 1979 г. (69 экз.) и в 1980 г. (55 экз.), в 1979—1983 гг. в соре Польшос-Тур (536 экз.). Озера расположены в 15 км от устья р. Маньи и в период паводка в многоводные годы сообщаются с рекой. В уловах встречались особи с длиной тела от 11,4 до 32,5 см (промысловая длина) при массе 28,2—707 г в возрасте от 3+ до 13+. По данным Г. И. Никонова [132], в р. Северной Сосьве и ее притоке р. Волье отмечены особи с длиной тела 35—38 см и массой до 800—1000 г.

Сравнение речных и озерных выборок одного возраста в отдельные годы показало незначительные различия в средних размерных показателях (табл. 83). Анализ данных свидетельствует о хорошем росте плотвы в 1979—1983 гг. Сопоставлением одновозрастных рыб из разных водоемов бассейна Нижней Оби выявлены существенные различия в росте плотвы. Многовозрастная структура и высокий темп роста из водоемов бассейна р. Северной Сосьвы говорят о хорошем состоянии популяции, вылов которой можно усилить. Об этом же свидетельствуют высокие и стабильные коэффициенты упитанности по Фультону у плотвы возрастных групп 3+—10+ сора Польшос-Тур за 1979—1983 гг.—от 1,9 до 2,3. Сходная изменчивость в эти годы характерна и для морфофизиологических признаков одновозрастных рыб. Колебания средних значений индексов сердца составляли 0,8—1,36, печени — 15,2—23,9, мозга — 0,6—3,5, почек — 5,5—8,6, селезенки — 1,5—3,1 ‰.

Морфометрические измерения проведены на свежем материале (1979 г.,  $n = 60$ ; 1983 г.,  $n = 63$ ). При сравнении выборок разных лет группы самок и самцов в возрасте от 5+ до 9+ с длиной тела от 21 до 25 см рассматривались отдельно. Так как плотва в 1983 г. оказалась крупнее, дополнительно проведено сопоставление по пробам, в которое вошли рыбы, наиболее близкие по размерам без учета пола. В этом случае по средней длине пробы не различались.

Не выявлено статистически значимых различий между полами по меристическим признакам. Различия между полами обнаружены по пяти (1979 г.) и трем (1983 г.) пластическим признакам, достоверно различались рыбы разного пола в оба года по меньшей высоте тела и антедорсальному расстоянию [178]. А. А. Арбузова-Куликова [8] по материалам 1955 г. отмечала бóльшие массу и высоту тела у самок плотвы этого же бассейна пос. Березово. Аналогичное нарастание различий между полами обнаружено при неодинаковых условиях нагула у пеляди [96]. Сборы разных лет дали идентичные результаты по всем

Длина и масса тела плотвы бассейна р. Нижней Оби

Водоем, год	Возраст, лет									
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Р. Назым, 1970 [132]	—	11,4	13,5	14,9	17,5	19,9	22,4	—	—	—
		42	82	107	158	211	312			
Р. Северная Сосьва, 1966 [132]	10,0	13,1	15,9	19,5	22,5	22,0	—	—	—	—
	20	40	74	149	205	258				
Р. Манья 1979 (наши данные)	—	—	13,1	13,8	—	25,8	25,9	26,0	27,2	28,3
			35	43		358	358	381	426	460
1980 »	—	—	13,6	15,8	20,5	23,6	26,0	—	30,0	—
			42,4	78,2	180	272	375		262	
Оз. Длинное 1979 »	—	—	15,0	14,5	—	26,0	—	—	—	—
			55	72		363				
1980 »	—	—	—	—	21,1	25,3	—	29,2	29,2	—
					182	357		544	562	
Оз. Медвежье 1980 »	—	—	14,3	16,5	—	—	—	—	—	—
			47,3	63						
Сор Польшос-Тур 1979	—	—	12,1	13,1	14,6	21,9	23,1	24,0	26,3	28,5
			34	45	64	241	281	305	383	489
1980	—	—	—	—	21,3	22,7	23,3	24,4	28,7	—
					260	263	291	328	490	
1981	—	—	—	—	22,6	23,0	24,0	25,1	25,4	30,9
					260	251	294	332	344	630
1983	—	—	—	18,0	18,6	20,9	24,4	24,9	26,0	—
				121	140	199	320	343	380	

Примечание. В числителе — промысловая длина тела, см, в знаменателе — масса, г.

меристическим признакам, за исключением средней величины количества жаберных тычинок (табл. 84), но по частоте встречаемости этого признака выборки обоих лет сходны. Плотва в 1983 г. имела большую высоту спинного плавника, меньшее постдорсальное расстояние, длину хвостового стебля и высоту головы у затылка. Анализ данных дает возможность предполо-

## Морфологические признаки плотвы сора Польшос-Тур

Признак	1979 г. (n=25)		1983 г. (n=25)		t
	M±m	C	M±m	C	
<i>l</i> , см	22,30±0,13	2,7	23,30±0,15	3,3	0
<i>Sp.br.</i>	12,14±0,20	7,8	12,88±0,17	6,5	2,82
<i>ll</i>	44,04±0,34	4,2	43,64±0,32	3,7	0,82
<i>D</i>	9,96±0,07	3,5	9,96±0,07	3,5	0
<i>A</i>	10,16±0,07	3,7	10,40±0,12	5,6	1,73
В % длины тела ( <i>l</i> )					
<i>C</i>	21,24±0,17	4,0	21,02±0,12	2,8	1,06
<i>H</i>	30,46±0,33	5,5	29,55±0,32	5,5	1,98
<i>h</i>	9,32±0,11	5,7	9,54±0,09	5,0	1,55
<i>aD</i>	51,15±0,28	2,8	50,96±0,24	2,3	0,52
<i>pD</i>	38,2 ±0,38	5,0	36,88±0,32	4,3	2,67
<i>pA</i>	21,28±1,38	6,5	19,47±0,27	7,1	4,65
<i>aV</i>	47,64±0,36	3,8	48,0 ±0,30	3,2	0,77
<i>aA</i>	70,70±0,35	2,4	71,01±0,33	2,3	0,64
<i>PV</i>	27,03±0,17	3,2	27,02±0,24	4,5	0,03
<i>ID</i>	15,52±0,24	7,6	15,26±0,16	5,1	0,90
<i>hD</i>	19,80±0,22	5,6	21,64±0,22	5,1	5,92
<i>lA</i>	13,03±0,14	5,4	13,18±0,17	6,5	0,68
<i>hA</i>	14,54±0,18	6,2	14,60±0,21	7,3	0,22
<i>IP</i>	17,22±0,27	7,8	17,50±0,17	5,0	0,88
<i>IV</i>	18,56±0,19	5,1	18,29±0,13	3,7	1,17
В % длины головы ( <i>C</i> )					
<i>HC</i>	91,23±0,95	5,0	85,85±0,70	4,1	4,56
<i>hC</i>	53,5 ±1,17	5,8	53,47±0,58	5,5	0,02
<i>f</i>	36,51±0,51	7,0	37,49±0,42	5,7	1,48
<i>aO</i>	31,47±0,34	5,5	31,06±0,53	8,5	0,65
<i>O</i>	22,71±0,28	6,3	22,89±0,27	6,0	0,46
<i>pO</i>	58,15±0,42	4,0	51,54±0,27	2,6	1,22

жить, что различные условия нагула для плотвы в 1979 и 1983 гг. привели к изменению отдельных морфологических характеристик внутри популяции.

## Язь — LEUCISCUS IDUS (L.)

Диагностические признаки: *D* III (IV) 8—9 (10); *A* III (IV) 10—11 (12); жаберных тычинок 10—14, чаще 11—12; чешуй в боковой линии (53—56)  $57_{(4)5-6}^{(8)9-10}$  62 (63—55); глоточных зубов 3,5—5,3; 4,5—5,3; 5,5—5,5; (4) 5—6 3,4—4,3; 2,5—5,3, чаще 3,5—5,3; позвонков 43—45 [60].

В Обь-Иртышском бассейне язь — преимущественно речная рыба. Наибольшая численность отмечена на Средней и Нижней

Оби (до 65° с. ш.). Это типично фитофильный вид, обладает единовременным икрометанием с кратким периодом нереста, продолжающимся обычно не более недели, а массовый нерест проходит за два-три дня. Язь совершает миграции большой протяженности в незаморные участки бассейна р. Северной Сосьвы. Весной распределяется по сорам и протокам. С падением уровня воды в сорах сначала скатывается крупная, а затем мелкая рыба, на что указывал А. П. Гундризер [58] для бассейна р. Оби.

В бассейне р. Северной Сосьвы половой зрелости достигает в возрасте 5+ лет при длине тела 31,1 см и массе 681 г, а у 6+-летних — 33,8 см и 887 г соответственно. В наших уловах (сор Польшох-Тур) особи старше 10+-летнего возраста не встречались. Длина тела рыб по возрастным группам колебалась от 34,3 до 46,5 см, масса — от 293 до 2220 г. Относительная численность в уловах по декадам (с 21 июня по 21 июля) составляла 11—40,3 % от общего количества рыб. Температура воды в соре не подвергалась таким резким колебаниям, которые существенно влияли бы на темп роста рыб. Вода в него поступает уже прогретой. Однако замечено, что повышение ее температуры до 20 °С в конце нагула вынуждает крупного язя покидать сор, даже при высоком уровне воды в нем. При переходе в реку питание рыб более дифференцируется. Молодь язя переходит на вынужденное питание, в котором значительную роль играет растительная пища. Зимует язь в речках, уходя от заморов.

Мелкие по размерам рыбы на 2—3 мес нагула успевают накопить энергетический запас жира на год и оказываются более приспособленными к перезимовке в мелких таежных речках. Крупный язь остается в реке, где зимует, на все лето. Условия обитания в больших реках хуже, поэтому численность язя ограничена [42].

Основные нерестилища язя расположены в пойменных водоемах. Нерест проходит на глубине 1—2 м в сорах при температуре воды 6—10 °С. Плодовитость колеблется от 17,5 до 292 тыс. шт. икринок (в среднем 120—140). Язь зимует совместно с другими видами (щукой, окунем) ниже по течению р. Северной Сосьвы (р. Ялбынья, старица Рахтынья).

Коэффициент упитанности по Фультону язя из сора Польшох-Тур за три года исследований для всех возрастных групп составлял в среднем от 2,03 до 2,35 %.

По данным [73], в многоводный 1966 год коэффициент упитанности язя из р. Оби в сентябре закономерно увеличивался от 2,29 (2+) до 2,73 (7+). Однако в маловодные 1967—1968 гг. у особей этого же возраста он был ниже — 1,81—1,98 и 1,96—2,02 соответственно. С увеличением водности и сроков нагула упитанность язя в последующие годы (1969—1971 гг.) повысилась и составляла в среднем для рыб 2+—7+ от 2,00 до 2,48 %.

## СИБИРСКИЙ ЕЛЕЦ — *LEUCISCUS LEUCISCUS BAICALENSIS* (DUB.)

Диагностические признаки: *D* III 7 (8); *A* III (8) 9—10 (11); чешуй в боковой линии (46) (47) 48—5. (53—54) [14].

Сибирский елец — самый многочисленный промысловый вид карповых в бассейне р. Северной Сосьвы. В период нагула в пойменных водоемах молодь ельца преобладает среди сеголеток других видов рыб. Для изучения морфологических признаков вида использованы 43 экз. с длиной тела 17,5—23,0 см. Анализ проводили на смешанном по полу материале, так как различий между самцами и самками в меристических и пластических признаках не обнаружено. Сибирский елец — экологически пластичный вид, и отдельные популяции его характеризуются биологическими и морфологическими особенностями [137]. В. В. Кафановой [82] показано, что ельцы из разных рек отличаются по восьми пластическим признакам. По-видимому, эти различия связаны с гидрологическими условиями. У ельца из р. Хулги (табл. 85) наиболее изменчивы два признака — количество жаберных тычинок и длина анального плавника, наименее — длина головы и антедорсальное расстояние. Меристические признаки хулгинского ельца близки таковым у рыб из р. Чулыма (*D* III — 7; *A* III 9—11; чешуй в боковой линии 44—51 (49, 31); жаберных тычинок 8—11 (9,45) [51]). В наших сборах из р. Ляпина и его притоков Маньи, Хулги, Щекурьи (1978—1984 г.) основу летних уловов составляли ельцы в возрасте 2+—3+, в конце августа — начале сентября встречалось больше рыб старших возрастов, что связано с миграцией ельца на зимовку в верховья р. Ляпина и распределением в старицах и протоках с характерным гидрологическим режимом.

Лов частичковых в притоках р. Ляпина ограничен в осенний период в связи с нерестом сиговых рыб, он проводился нерегулярно в старицах их нижнего течения при больших скоплениях карповых рыб. Отсутствие регулярного промысла на местах зимовок способствовало увеличению доли старшевозрастных рыб в реках Манье и Щекурье в 1984 г. (табл. 86). При снижении интенсивности промысла в течение ряда лет возрастает продолжительность жизни ельца, и рост его постепенно замедляется [7]. Размерные показатели ельца во всех притоках р. Ляпина не различались (табл. 87). Изменения длины и массы рыб одного возраста в разные годы обусловлены колебаниями сроков нагула и нереста. Наиболее крупная особь — самка в возрасте 10+ с длиной тела 27 см при массе 353 г была поймана в старице р. Маньи в сентябре 1984 г. Соотношение полов близко 1:1, в сетных и неводных уловах из р. Маньи самцы составляли 53%. Ельцы становятся половозрелыми на четвертом-пятом году жизни. Среди рыб в возрасте 3+ из р. Маньи неполовозрелых было около 21%. Елец — весенне-

## Морфологические признаки ельца р. Хулги (1982 г.)

Признак	Колебания	$M \pm m$	$C$
<i>l</i> , см	17,50—23,00	20,40±0,24	7,71
<i>Sp.br.</i>	8—12	10,33±0,23	10,31
<i>ll</i>	47—54	50,29±0,37	3,34
<i>D</i>	7—8	—	—
<i>A</i>	9—10	—	—
В % длины тела			
<i>C</i>	20,99—33,57	22,00±0,09	2,65
<i>H</i>	21,65—27,26	24,40±0,21	5,84
<i>h</i>	9,70—10,50	9,77±0,07	4,56
<i>aD</i>	45,07—53,66	51,10±0,19	2,47
<i>pD</i>	36,17—43,02	40,81±0,17	6,45
<i>pV</i>	22,08—28,62	25,07±0,23	6,45
<i>VA</i>	18,36—23,16	28,87±0,18	5,77
<i>ID</i>	8,92—12,38	10,93±0,90	5,41
<i>hD</i>	13,05—19,34	17,65±0,18	6,93
<i>IA</i>	11,12—18,19	12,67±0,21	10,95
<i>hA</i>	13,16—17,99	15,90±0,14	5,75
<i>IP</i>	12,99—20,05	18,32±0,20	7,60
<i>IV</i>	11,51—16,21	14,93±0,13	5,64
В % длины головы (C)			
<i>HC</i>	65,03—78,47	71,36±0,47	4,34
<i>f</i>	30,58—36,11	33,19±0,22	4,41
<i>aO</i>	21,46—32,93	29,48±0,28	6,36
<i>O</i>	20,12—25,56	22,38±0,23	6,92
<i>pO</i>	41,72—51,64	48,47±0,34	4,60

Таблица 86

## Возрастной состав уловов ельца в бассейне р. Северной Сосьвы, %

Река, год вылова	Возраст, лет										<i>n</i>
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
Северная Сосьва, 1964 [137]	—	2,0	22,0	52,0	19,5	3,5	0,5	—	—	—	200
Щекурья 1978—1979 [23]	—	8,6	14,3	38,1	29,5	7,6	1,9	—	—	—	105
1984	—	1,1	13,8	29,8	6,4	10,6	25,5	8,5	4,3	—	94
Хулга 1982 [23]	18,9	38,7	3,6	11,2	5,9	9,5	9,9	2,3	—	—	222
1984	6,9	16,1	51,7	20,7	2,3	2,3	—	—	—	—	87
Народа, 1979 [23]	—	—	—	20,0	68,7	11,3	—	—	—	—	80
Манья 1978—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1980 [23]	0,4	0,9	5,7	43,6	38,8	9,3	1,3	—	—	—	227
1981 [23]	2,5	7,5	30,0	45,0	15,0	—	—	—	—	—	50
1984	1,6	1,2	22,5	13,3	14,5	12,5	17,7	12,0	3,5	1,2	249

Размерные показатели ельца из бассейна р. Ляпина (1984 г.)

Возраст, лет	Р. Манья (n=249)		Р. Хулга (n=87)		Р. Щекурья (n=94)		Р. Ляпин (n=84)	
	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$
1+	<u>7,3</u>	—	<u>8,8</u>	—	—	—	—	—
	5,2	—	9,7	—	—	—	—	—
2+	<u>11,8</u>	—	<u>11,90±0,04</u>	<u>1,16</u>	<u>13,5</u>	—	<u>12,5±0,51</u>	<u>12,30</u>
	23,3	—	25,10±1,37	20,45	38,1	—	32,0±3,72	32,88
3+	<u>13,10±0,15</u>	<u>8,65</u>	<u>13,30±0,32</u>	<u>16,31</u>	<u>14,50±0,35</u>	<u>8,79</u>	<u>14,7±0,91</u>	<u>9,29</u>
	32,8±1,37	31,23	34,40±1,34	29,02	47,80±3,67	27,71	52,40±1,37	17,29
4+	<u>16,20±0,18</u>	<u>6,35</u>	<u>16,40±0,27</u>	<u>7,09</u>	<u>16,60±0,36</u>	<u>11,20</u>	<u>16,10±0,36</u>	<u>11,60</u>
	65,80±3,49	30,46	75,90±5,91	33,06	80,60±3,05	20,01	72,4±3,49	25,03
5+	<u>17,66±0,20</u>	<u>6,85</u>	<u>17,4</u>	—	<u>18,00±1,33</u>	<u>18,90</u>	—	—
	90,00±3,49	23,25	87,4	—	100,60±12,20	29,69	—	—
6+	<u>20,90±0,27</u>	<u>7,08</u>	<u>18,6</u>	—	<u>20,00±0,58</u>	<u>9,13</u>	<u>19,0</u>	—
	157,10±4,75	16,82	116,3	—	138,10±12,76	29,21	118,0	—
7+	<u>21,90±0,05</u>	<u>1,66</u>	—	—	<u>21,80±0,33</u>	<u>7,21</u>	—	—
	189,2±5,02	18,04	—	—	184,20±7,51	19,98	—	—
8+	<u>22,90±0,25</u>	<u>5,86</u>	—	—	<u>23,60±0,49</u>	<u>5,86</u>	—	—
	217,60±8,45	21,26	—	—	235,15±22,99	15,62	—	—
9+	<u>24,00±0,47</u>	<u>5,89</u>	—	—	<u>23,60</u>	—	—	—
	249,1±15,24	18,35	—	—	—	—	—	—
10+	<u>26,0</u>	—	—	—	—	—	—	—
	319,3	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. В числителе — длина тела, см, в знаменателе — масса, г.

**Индивидуальная абсолютная плодовитость ельца в притоках  
р. Ляпина (1984 г.), тыс. шт.**

Возраст, лет	Р. Манья		Р. Щекурья	
	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$
3+	—	—	$4,39 \pm 0,55$	27,98
4+	$5,00 \pm 0,63$	43,90	$7,06 \pm 0,70$	37,08
5+	$6,60 \pm 0,50$	31,74	9,60	—
6+	$14,80 \pm 0,94$	21,95	—	—
7+	$17,80 \pm 1,14$	26,45	$17,41 \pm 1,35$	32,80
8+	$20,20 \pm 0,99$	16,28	$23,22 \pm 1,73$	19,11
9+	$23,70 \pm 0,58$	5,50	24,93	—
10+	35,00	—	—	—

Таблица 89

**Сравнение морфологических признаков самцов и самок речного гольяна  
р. Маньи в период нагула (1981 г.)**

Признак	Самцы (n=15)		Самки (n=10)		<i>t</i>
	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$	
<i>l</i> , см	$5,63 \pm 0,03$	2,04	$5,72 \pm 0,04$	2,03	1,80
<b>В % длины тела (<i>l</i>)</b>					
<i>C</i>	$24,25 \pm 0,31$	4,17	$22,84 \pm 0,35$	4,64	3,02
<i>H</i>	$20,11 \pm 0,48$	8,84	$19,76 \pm 0,29$	4,36	0,62
<i>h</i>	$7,57 \pm 0,16$	4,13	$7,20 \pm 0,09$	3,92	2,02
<i>dD</i>	$54,84 \pm 0,39$	2,71	$53,58 \pm 0,49$	2,73	3,01
<i>pD</i>	$36,24 \pm 0,41$	8,30	$36,38 \pm 0,50$	4,12	0,22
<i>aV</i>	$47,10 \pm 0,65$	5,16	$47,19 \pm 0,43$	2,76	0,12
<i>aA</i>	$62,33 \pm 0,49$	2,87	$63,11 \pm 0,36$	1,62	1,28
<i>pA</i>	$27,85 \pm 0,40$	5,41	$26,55 \pm 0,46$	4,95	2,13
<i>pV</i>	$23,19 \pm 0,27$	4,17	$23,87 \pm 0,59$	7,41	1,05
<i>VA</i>	$16,46 \pm 0,36$	7,89	$17,30 \pm 0,60$	10,45	1,20
<i>ID</i>	$11,60 \pm 0,50$	14,88	$10,85 \pm 0,21$	5,60	1,38
<i>hD</i>	$13,10 \pm 0,49$	11,79	$12,05 \pm 0,38$	9,02	1,69
<i>IA</i>	$11,02 \pm 0,61$	19,30	$10,66 \pm 0,38$	10,02	0,50
<i>hA</i>	$12,95 \pm 0,53$	13,60	$12,77 \pm 0,34$	7,60	0,29
<i>IP</i>	$19,09 \pm 0,31$	6,11	$16,19 \pm 0,75$	13,86	3,57
<i>IV</i>	$14,25 \pm 0,25$	6,68	$12,29 \pm 0,25$	6,10	5,54
<b>В % длины головы (<i>C</i>)</b>					
<i>aO</i>	$27,72 \pm 0,68$	9,17	$29,05 \pm 0,77$	7,91	1,29
<i>O</i>	$24,99 \pm 0,63$	9,88	$25,81 \pm 0,91$	10,60	0,74
<i>pO</i>	$45,16 \pm 0,74$	6,11	$44,23 \pm 0,68$	4,62	0,93
<i>f</i>	$29,11 \pm 1,06$	13,16	$32,13 \pm 1,14$	10,08	1,94

нерестующая рыба, в водоемах Ханты-Мансийского округа нерест протекает обычно во второй половине мая [137], но ранняя или холодная затяжная весна может вызвать смещение сроков нереста. Плодовитость ельца колеблется от 2,85 тыс. шт. икринок у самки в возрасте 3+ до 48 тыс. икринок у одиннадцатилетней самки массой 353 г, с возрастом плодовитость увеличивается (табл. 88). Величина плодовитости сильно варьирует даже у одновозрастных самок, пойманных в одной и той же реке: минимальное значение у восьмилетних самок из р. Щекурьи составило 10,9, максимальное — 26,3 тыс. икринок. Колебания величины плодовитости связаны с продолжительностью нагула. После маловодного года плодовитость ельца снижается [137]. По окончании нереста елец нагуливается в пойменных водоемах, где в течение 2—2,5 мес питается бентосом, воздушными насекомыми, водорослями, в период зимовальной миграции елец продолжает кормиться. В сентябре только 10 % особей, пойманных в р. Манье, не питались. К концу нагула коэффициент упитанности по Фультону колебался от 1,15 до 2,02, степень жирности составила в среднем 3—4 балла, гонады у самок находились в III стадии зрелости (коэффициент зрелости 8—15 %).

Елец — важный промысловый вид в бассейне р. Северной Сосьвы. В 1977 г. он составил более 60 % от общего вылова частичковых рыб Березовским рыбокомбинатом. Добыча ведется в основном во время зимовальной миграции и на пойменных водоемах.

#### РЕЧНОЙ ГОЛЬЯН — *RHOXINUS RHOXINUS* (L.)

Диагностические признаки: *D* III 7; *A* III 6—7, *V* (1) II (III) 6—8; *P* I 13—15; чешуй в боковой линии 80—92; глоточные зубы 2,5—4,2; позвонков 37—42 [14].

Речной гольян — один из самых многочисленных и широко распространенных видов в бассейне р. Северной Сосьвы, встречается стаями в ручьях, старицах и русле рек в зарослях водной растительности. В сборах 1981—1983 гг. из горных притоков р. Ляпина (рек Маньи, Щекурьи, Ятрии) представлены рыбы в возрасте от 1+ до 6+ с длиной тела от 2,2 до 9,4 см при массе до 9 г, пойманные в период нереста и нагула.

Наши данные по морфологии речного гольяна в уральских притоках р. Оби представляют определенный интерес для изучения вида, поскольку получены впервые. Размерно-возрастная изменчивость пластических признаков у речного гольяна проявляется при сравнении выборок, отличающихся по длине тела более чем на 0,6 см [126], поэтому для анализа морфологических характеристик использованы одновозрастные особи из р. Маньи с длиной тела 5,4—5,8 см. У гольяна четко выражен

Сравнение морфологических признаков самцов и самок речного гольяна из р. Маньи в период нереста (1982 г.)

Признак	Самцы (n=20)		Самки (n=17)		t
	M±m	C	M±m	C	
<i>l</i>	5,56±0,03	1,93	5,62±0,04	2,74	1,20
В % длины тела ( <i>l</i> )					
<i>C</i>	24,08±0,25	4,52	23,37±0,27	4,56	1,93
<i>H</i>	18,80±0,24	5,56	20,67±0,33	6,46	4,58
<i>h</i>	7,41±0,13	7,45	6,65±0,14	8,25	3,97
<i>aD</i>	53,12±0,28	2,30	55,39±0,26	1,89	5,94
<i>pD</i>	35,55±0,38	4,63	35,02±0,43	4,90	0,93
<i>aV</i>	46,64±0,45	4,21	47,35±0,46	3,87	1,10
<i>aA</i>	62,48±0,54	3,76	64,07±0,64	3,96	1,90
<i>pA</i>	26,42±0,40	6,73	26,24±0,48	7,29	0,29
<i>pV</i>	21,79±0,94	18,81	24,91±0,40	6,50	3,05
<i>VA</i>	16,88±0,35	9,09	17,34±0,57	13,23	0,69
<i>ID</i>	11,81±0,20	7,41	11,41±0,20	7,00	1,41
<i>hD</i>	15,26±0,34	9,83	14,29±0,29	8,20	2,17
<i>IA</i>	10,75±0,61	24,87	11,19±0,21	7,55	0,68
<i>hA</i>	16,12±0,23	6,31	15,06±0,33	8,70	2,62
<i>IP</i>	19,01±0,21	4,88	16,11±0,28	6,87	8,29
<i>IV</i>	14,84±0,18	5,28	12,97±0,25	7,74	6,07
В % длины головы					
<i>aO</i>	29,13±0,69	10,28	28,24±0,84	11,88	0,82
<i>O</i>	22,98±0,42	7,90	23,44±0,41	7,01	0,78
<i>pO</i>	45,37±0,79	7,58	44,43±0,80	7,18	0,84
<i>f</i>	30,66±0,65	9,31	32,00±0,73	9,08	1,37

половой диморфизм по длине и форме плавников [230, 233]. В период нагула и нереста самцы отличаются грудными плавниками веерообразной формы, парные плавники у них длиннее, а наименьшая высота тела и длина головы больше, чем у самок (табл. 89). У самцов в сезон размножения относительно выше непарные плавники ( $P < 0,05$ ), у самок увеличиваются пектرو-вентральное расстояние и максимальная высота тела за счет увеличения массы гонад ( $P < 0,01$ ). В период нагула самцы отличаются от самок по шести признакам, а в период нереста — по восьми (табл. 90). Сравнивая особей одного пола, следует отметить, что самки, пойманные в разные месяцы, отличаются по восьми признакам, а самцы — по семи ( $P < 0,05$ ). У самок из нерестового скопления больше пектرو-вентральное и антедорсальное расстояния, максимальная высота тела, а постдорсальное расстояние и минимальная высота тела меньше, чем у самок во время нагула. У самцов в период нереста меньше антедорсальное расстояние, наибольшая высота тела и длина хвостового стебля ( $P < 0,05$ ). У гольянов, отловленных в период нагула,

меньше диаметр глаза и высота непарных плавников. Как у самцов, так и у самок наиболее изменчивы (см. табл. 89) пектروцентрального и вентроанального расстояния (величина их колеблется в зависимости от наполнения кишечника и стадии зрелости гонад) и размеры плавников (половые различия при этом сохраняются). Низкие значения коэффициентов вариации характерны для антедорсального ( $C = 1,89-2,73\%$ ) и антеанального ( $C = 1,62-3,96\%$ ) расстояний. В систематике этого вида используются такие показатели, как наибольшая и наименьшая высота тела, длина хвостового стебля, значительная вариабельность которых даже у одноразмерных рыб из одной реки, пойманных в разное время года, не позволяет считать их хорошими диагностическими признаками. Меристические признаки (количество лучей в спинном и анальном плавниках —  $D$  II—III 6—7;  $A$  II—III 6—7) сходны с описанным Л. С. Бергом [14], половых различий по ним не выявлено.

Гольян — обитатель мелководий, поэтому в р. Манье относительно немногочислен, особенно в низовьях, где глубокое русло. Вероятно, условия нагула в р. Манье менее благоприятны, чем в реках Ятрии и Щекурье. Размерные показатели одновозрастных рыб из притоков р. Ляпина сходны (табл. 91). Гольяны, не участвовавшие в размножении, держатся смешанными по размеру и возрасту стаями в низовьях горных рек в течение всего периода открытой воды. Старшевозрастные рыбы после нереста мигрируют в верховья рек, где проходит их нагул. Сеголетки встречаются вблизи мест нереста, где вырастают к осени до 1,5—2,2 см, половозрелыми становятся при длине тела 4,5—5 см, самки созревают обычно на год позже самцов. В размножении принимают участие рыбы старше трех лет. Нерест речного гольяна в притоках р. Ляпина начинается при температуре 5—7°C во второй декаде июня и продолжается до начала июля. При высоком уровне паводковых вод и низкой температуре воды и воздуха нерест может запаздывать на 10—15 дней, как в 1983 и 1985 гг. Репродуктивные показатели самок речного гольяна из бассейна р. Ляпина (табл. 92) близки к таковым у рыб из притоков Верхней Печоры [139]. С увеличением размеров рыб индивидуальная абсолютная плодовитость возрастает: максимальное значение (2190 шт. икринок) отмечено у самки массой 9,3 г из р. Ятрии. Впервые нерестящиеся особи имеют плодовитость 230—330 шт. икринок. Относительная плодовитость у гольяна обычно возрастает с увеличением размерных характеристик и колеблется от 120 до 250 шт/г. Коэффициент зрелости гонад у самок перед нерестом часто превышает 20%, через 1,5 мес гонады переходят в III стадию зрелости. Соотношение самцов и самок в стаях гольяна колеблется от 1,1 : 1 до 1,7 : 1. В начале нерестового хода самцов в 2—3 раза больше, чем самок. В младших возрастных группах преобладают самцы, среди рыб старше четырех лет большин-

Таблица 91

## Размерные показатели речного голяна из притоков р. Ляпина (1982 г.)

Река	Возраст, лет					
	2+		3+		4+	
	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$
Манья	$5,48 \pm 0,15$	10,68	$6,25 \pm 0,05$	5,30	$6,72 \pm 0,07$	4,53
	$1,58 \pm 0,18$	47,74	$2,31 \pm 0,07$	21,96	$2,96 \pm 0,08$	13,20
Щекурья	—	—	$6,05 \pm 0,11$	6,33	$6,84 \pm 0,005$	3,87
	—	—	$2,21 \pm 0,13$	21,74	$3,32 \pm 0,09$	15,31
Ятрия	5,40	—	$6,08 \pm 0,10$	6,30	$7,04 \pm 0,35$	3,50
	1,50	—	$2,53 \pm 0,14$	22,40	$3,80 \pm 0,10$	19,43

Река	Возраст, лет			
	5+		6+	
	$M \pm m$	$C$	$M \pm m$	$C$
Манья	—	—	—	—
Щекурья	7,05	—	—	—
	4,24	—	—	—
Ятрия	$7,55 \pm 0,76$	4,70	$8,00 \pm 0,34$	11,32
	$4,78 \pm 0,19$	18,99	$6,08 \pm 0,68$	32,11

Примечание. В числителе — длина тела, см, в знаменателе — масса тела, г.

ство составляют самки, что объясняется более высокой смертностью самцов старшего возраста.

В бассейне р. Северной Сосьвы голянном питаются щука, окунь, таймень, сиг-пыжьян. Особенно велико значение голяна как пищевого объекта хищных рыб в летний период, когда в горных притоках отсутствуют елец и сиговые рыбы. Как отмечено в [127], голян активно поедает икру сиговых рыб, однако из отловленных нами на нерестилище пеляди 83 голянов только у двух в желудках была обнаружена икра. Количественно оценить роль этого вида в экосистеме невозможно без определения его численности. В предыдущие годы (1985—1986 гг.) были выявлены особенности экологии речного голяна, которые дают возможность проводить учет его численности на притоках р. Ляпина. Для голяна характерна весенняя миграция вверх по течению с мест зимовки к районам нереста и нагула. С началом ледохода и весеннего паводка голян уходит из русла реки и скапливается в ручьях, вытекающих из пойменных

Биологические показатели самок голяна из притоков р. Ляпина в период нереста (1982 г.)

Река	Возраст, лет	n	Длина тела, см		Масса тела, г		Коэффициент зрелости, %		Упитанность по Кларк		ИАП, шт.		ОП, шт/г	
			$M \pm m$	C	$M \pm m$	C	$M \pm m$	C	$M \pm m$	C	$M \pm m$	C	$M \pm m$	C
Манья	2+	5	5,81	—	2,01	—	19,69	—	1,05	—	341	—	168	—
	3+	16	6,28 $\pm$ 0,75	4,6	2,57 $\pm$ 0,19	28,2	20,46 $\pm$ 2,51	47,5	1,02 $\pm$ 0,01	3,4	524 $\pm$ 61	45,2	200 $\pm$ 18	34,8
	4+	13	6,81 $\pm$ 0,69	3,6	3,25 $\pm$ 0,04	15,1	22,44 $\pm$ 1,01	16,2	0,99 $\pm$ 0,02	6,4	693 $\pm$ 67	35,9	208 $\pm$ 15	26,5
Щекурья	3+	5	6,37	—	2,67	—	17,35	—	1,06	—	527	—	235	—
	4+	17	6,92 $\pm$ 0,64	3,4	3,57 $\pm$ 0,10	10,2	20,34 $\pm$ 0,85	15,7	1,08 $\pm$ 0,01	4,2	802 $\pm$ 47	21,8	223 $\pm$ 10	16,5
	5+	3	7,05	—	3,86	—	18,71	—	1,10	—	711	—	181	—
	6+	1	7,85	—	5,00	—	21,20	—	1,09	—	1140	—	228	—
Ятрия	3+	5	6,15	—	2,73	—	15,95	—	1,14	—	5,7	—	170	—
	4+	27	7,06 $\pm$ 0,05	2,1	3,99 $\pm$ 0,09	12,4	20,84 $\pm$ 1,05	24,6	1,10 $\pm$ 0,02	7,1	872 $\pm$ 41	22,6	226 $\pm$ 2	3,6
	5+	19	7,59 $\pm$ 0,09	3,6	4,88 $\pm$ 0,18	11,7	19,12 $\pm$ 0,78	17,2	1,08 $\pm$ 0,02	9,0	1028 $\pm$ 74	29,6	213 $\pm$ 15	24,2
	6+	6	8,10 $\pm$ 0,42	11,7	6,29 $\pm$ 0,91	32,3	21,32 $\pm$ 0,91	10,3	1,16 $\pm$ 0,05	8,9	1200 $\pm$ 21	37,0	207 $\pm$ 20	21,1

озер. Возможно, этому способствуют более высокая температура (на 2—5 °С выше, чем в реке), особенности химического состава воды (повышенное содержание биогенов и органического вещества) и слабое течение. В 1987 г. в период весенней миграции голяна сделана попытка оценить численность рыб, зашедших в ручей, с помощью электролова. На площади 6,4 м<sup>2</sup> учтено 2296 экз., плотность скоплений неоднородна и зависит от характера русла (глубины, наличия убежищ), колеблется от 142 до 612 экз/м<sup>2</sup>, в среднем составляет 359 экз/м<sup>2</sup>. С падением уровня воды голяны уходят в русло реки, где учет затруднен суточными перемещениями рыб и сменой мест нагула при колебаниях гидрологического режима. Специфика гидрохимии и гидрологии ручьев, где концентрируется голян во время весеннего паводка, позволяет картировать их даже после миграции и определить количество скоплений в исследуемой реке (на р. Ляпине и в низовьях ее притоков на 170 км русла выявлено 35 таких ручьев). Относительно малая численность речного голяна в р. Манье повышает ее значение в воспроизводстве сиговых рыб.

#### СИБИРСКИЙ ПЕСКАРЬ — *GOBIO GOBIO CYNOCERHALUS* (ДУВ.)

Диагностические признаки: *D* III (6) 7 (8); *A* II—III (5) 6 (7); чешуй в боковой линии  $38 \frac{5-6}{4-3} 45$  [14].

В бассейне р. Северной Сосьвы пескарь относится к группе рыб, постоянно живущих в среднем и нижнем течениях горных притоков [127], летом встречается в соровых протоках. Этот вид предпочитает мелководные участки рек с быстрым течением и песчано-галечным дном. Многочислен на перекатах р. Ляпина и в устье р. Ятрии, в реках Манье и Щекурье относительно редок.

Материалы по морфологии пескаря собраны в период нагула (август 1984 г.). Сборы представлены рыбами из р. Ятрии в возрасте 3+, 4+ с длиной тела 9—12 см и массой от 13 до 27 г. Соотношение полов 1 : 1,13 с преобладанием самцов. У пескаря, как у многих рыб семейства карповых, существуют половые различия в пластических признаках. При анализе выборки отмечено, что у самцов относительно длиннее голова и парные плавники ( $P < 0,01$ ), а у самок больше пектрентральное расстояние и толщина тела ( $P < 0,05$ ) (табл. 93). Эти различия связаны с особенностями размножения — двигательной активностью самцов и большими размерами гонад у самок. Пескарь из р. Ятрии по количеству ветвистых лучей в спинном (6—8) и анальном (6—8) плавниках, чешуй в боковой линии

## Морфометрическая характеристика пескаря р. Ятрии (1984 г.)

Признаки	Самцы (n=26 экз.)		Самки (n=22 экз.)		Оба пола (n=48 экз.)	
	$M \pm m$	<i>C</i>	$M \pm m$	<i>C</i>	$M \pm m$	<i>C</i>
<i>l</i> , см	11,03±0,17	7,37	11,15±0,15	6,28	11,09±0,11	6,81

В % длины тела (*l*)

<i>C</i>	25,87±0,20	3,91	22,03±0,30	6,18	24,11±0,20	4,88
<i>H</i>	19,71±0,35	3,78	19,93±0,25	6,54	19,81±0,26	8,85
<i>h</i>	7,95±0,37	23,48	7,54±0,28	16,80	7,76±0,27	21,00
<i>aD</i>	49,47±0,56	5,71	49,39±1,01	9,37	49,43±0,62	7,53
<i>aA</i>	72,99±0,37	2,55	72,74±0,34	2,12	72,88±0,29	2,37
<i>aV</i>	51,74±0,33	3,09	52,14±0,37	3,29	51,92±0,27	3,18
<i>pD</i>	42,07±0,34	4,02	41,94±0,46	5,07	42,01±0,31	4,51
<i>pV</i>	26,78±0,34	6,41	28,11±0,20	3,27	27,39±0,24	5,20
<i>VA</i>	22,67±0,33	7,19	22,04±0,30	6,28	22,38±0,25	6,81
<i>pA</i>	22,28±0,42	9,38	21,60±0,33	7,08	21,97±0,31	2,86
<i>B</i>	13,69±0,28	10,38	14,49±0,27	8,68	14,06±0,23	9,07
<i>lD</i>	12,48±0,51	20,43	11,87±0,18	6,77	12,20±0,22	10,62
<i>hD</i>	18,00±0,31	8,74	17,51±0,24	5,87	17,78±0,23	7,64
<i>lA</i>	7,85±0,12	7,49	7,67±0,16	9,39	7,77±0,11	8,37
<i>hA</i>	13,20±0,20	7,67	13,61±0,21	7,02	13,39±0,16	7,38
<i>lP</i>	20,35±0,26	6,40	19,32±0,15	3,54	19,88±0,18	15,39
<i>lV</i>	10,52±0,20	4,96	15,95±0,22	6,35	18,43±0,17	5,51

В % длины головы (*C*)

<i>aO</i>	44,27±0,38	4,39	44,73±0,45	4,69	44,48±0,29	4,53
<i>O</i>	20,91±0,34	7,93	20,90±0,31	6,87	20,91±0,23	7,48
<i>pO</i>	41,86±0,49	5,99	40,86±0,43	4,92	41,40±0,34	5,54
<i>f</i>	22,01±0,32	7,28	21,70±0,38	8,20	21,87±0,24	7,68
<i>l</i>	28,47±0,74	11,68	30,83±0,98	12,70	29,41±0,58	11,89
<i>hC</i>	48,31±0,74	7,63	48,53±0,73	7,19	47,95±0,52	7,44
<i>hC</i>	38,83±0,54	7,04	39,52±0,57	6,73	39,15±0,39	6,89

(37—40) и тычинок на первой жаберной дуге (9—12) близок к описанному Л. С. Бергом [14]. Длина хвостового стебля не превышает 23 % длины тела при коэффициенте вариации 7—9,5 % (см. табл. 93), что позволило отнести пойманных в р. Ятрии рыб к сибирскому подвиду пескаря.

Коэффициент упитанности по Фультону у пойманных рыб колеблется от 1,28 до 1,72, как и у пескарей из правого притока Оби — р. Чулыма [51]. Коэффициент зрелости гонад у самок из р. Ятрии в августе достигает 6 %; весной в период нереста у пескарей из р. Чулыма — 26 %. В р. Северной Сосьве и ее притоках пескарь не промысловый вид. Биология и роль его в водоемах Западной Сибири изучены недостаточно полно [50,59].

## ОКУНЬ — PERCA FLUVIATILIS (L.)

Диагностические признаки:  $D$  XIII—XVII, I—III 13—15;  $A$  II (7) 8—9 (10); чешуй в боковой линии  $57 \frac{7-10}{12-18} 77$  [14].

Окунь — широко распространенный вид в ихтиофауне бассейна р. Северной Сосьвы. Обитает как в самой реке и ее притоках, так и в пойменных озерах и старицах. Часто в небольших водоемах остается единственным представителем ихтиофауны. Следует отметить, что окунь этого бассейна изучен недостаточно полно [221, 215, 220, 225, 9, 118]. Половой диморфизм выражен слабо [11, 158, 53] и проявляется в высоте, толщине тела, а также в расположении брюшных и грудных плавников. Это выявлено в преднерестовый и нерестовый периоды, когда форма тела у самок изменяется. Различия между самцами и самками из р. Маньи и озер Медвежьего [9] и Круглого не обнаружены.

Для выявления размерной изменчивости морфологических признаков выборка окуня из р. Маньи была разбита на четыре группы: 100—150 мм; 150,1—200 мм; 200,1—250 мм и 250,1—300 мм (табл. 94). Индексы морфологических признаков также разделяются на четыре группы: увеличивающиеся, уменьшающиеся, колеблющиеся и относительно постоянные [52]. Из 29 пластических признаков относительно длины тела и головы изменяются 11 (табл. 95). Уменьшаются с размером высота второго спинного плавника, высота анального плавника, длина брюшных плавников, наибольшая высота жаберных тычинок и диаметр глаза. Увеличиваются наибольшая высота тела, длина первого спинного плавника, постанальное расстояние, длина и высота верхнечелюстной кости.

Относительное увеличение длины и высоты верхнечелюстной кости и уменьшение длины жаберных тычинок связано с особенностями питания окуня на разных этапах онтогенеза. При переходе от планктонно-бентосного типа питания к хищному в возрасте 3+—5+ или смешанному — у 2+—3+-летних закономерно увеличиваются параметры челюстного аппарата. Длина жаберных тычинок уменьшается, а крайние тычинки сохраняются в виде небольших бугорков.

Для выяснения экологической изменчивости морфологических признаков окуня проведены сравнения между окунями из озер Круглого и Медвежьего, рек Маньи и Ляпина, сора Польшос-Тур (табл. 96—98). Обнаружено, что окунь из р. Маньи существенно отличается по 25 из 35 признаков от озерного. У озерных окуней в отличие от речных длина головы и количество жаберных тычинок примерно одинаковы (см. табл. 96, 97). В связи с различиями в освещенности диаметр глаза у озерных окуней больше, чем у речных. Увеличение диаметра глаза вы-

Размерная из менчивость морфологических признаков окуня р. Маньи (1979 г.)

Признак	I. 100—150 мм (n=13)			II. 150,1—200 мм (n=30)		
	Колебания	$M \pm m$	$C$	Колебания	$M \pm m$	$C$
<i>l</i> , мм	116,9—149,5	139,02 ± 3,06	7,93	155,5—198,8	178,06 ± 2,64	8,12
<i>ID</i>	15—16	15,08 ± 0,08	1,86	13—17	15,43 ± 0,16	5,51
<i>IID</i>	1—2	1,92 ± 0,08	14,58	1—3	1,77 ± 0,1	31,07
<i>IID<sub>1</sub></i>	14—16	14,38 ± 0,18	4,52	14—15	14,63 ± 0,09	3,35
<i>A</i>	2	2	—	2	2	—
<i>A<sub>1</sub></i>	8—9	8,62 ± 0,14	5,80	8—10	8,73 ± 0,13	8,13
<i>Sp. sr.</i>	22—25	23,54 ± 0,29	4,46	20—25	23,4 ± 0,19	4,36
<i>ll</i>	58—63	60,23 ± 0,51	3,04	58—66	61,33 ± 0,41	3,34
<i>Vt</i>	40—41	40,23 ± 0,12	1,09	40—42	40,7 ± 0,1	1,33

В % длины тела (*l*)

<i>L*</i>	115,3—117,4	116,10 ± 0,18	0,57	114,4—121	116,34 ± 0,23	1,07
<i>C</i>	27,1—29,5	28,62 ± 0,21	2,66	27,1—29,8	28,55 ± 0,12	2,38
<i>H</i>	25,8 ± 30,7	28,15 ± 0,40	5,08	26,8—32,4	29,09 ± 0,24	4,50
<i>h</i>	7,8—10,5	8,68 ± 0,17	7,26	7,6—9,1	8,39 ± 0,06	3,81
<i>aD</i>	27,5—30,0	28,74 ± 0,19	2,40	26,6—31,3	29,07 ± 0,18	3,41
<i>pA</i>	24,3—26,3	25,15 ± 0,16	2,31	23,7—30,0	24,91 ± 0,22	4,86
<i>fC</i>	4,1—5,8	4,64 ± 0,15	11,85	4,6—10,2	5,47 ± 0,19	18,83
<i>iD</i>	0,8—2,4	1,56 ± 0,13	30,77	0,4—4,2	1,57 ± 0,14	47,13
<i>AA</i>	2,7—4,1	3,47 ± 0,13	13,83	2,9—4,5	3,66 ± 0,08	12,57
<i>lID</i>	32,7—35,4	33,75 ± 0,19	2,04	32,9—39,1	35,51 ± 0,22	3,46
<i>hID</i>	16,4—17,5	16,01 ± 0,23	5,25	15,0—18,0	16,54 ± 0,14	4,78
<i>IID</i>	18,5—20,7	19,58 ± 0,20	3,78	18,0—22,3	19,84 ± 0,18	4,99
<i>hIID</i>	12,7—14,0	13,28 ± 0,13	3,46	11,1—14,1	13,21 ± 0,11	4,62
<i>IA</i>	10,6—12,7	11,53 ± 0,17	5,38	10,0—13,4	11,45 ± 0,14	6,64
<i>hA</i>	14,8—16,5	15,58 ± 0,15	3,53	13,8—16,4	15,14 ± 0,11	3,96
<i>IP</i>	17,3—19,0	18,19 ± 0,16	3,08	15,8—20,8	17,78 ± 0,17	5,29
<i>hP</i>	4,1—4,6	4,36 ± 0,05	3,90	4,1—4,9	4,44 ± 0,03	3,83
<i>IV</i>	19,5—21,0	20,36 ± 0,12	2,21	17,7—21,6	20,08 ± 0,14	3,78

В % длины головы (*C*)

<i>HC</i>	68,0—75,2	70,63 ± 0,62	3,17	66,4—74,8	70,53 ± 0,42	3,25
<i>f</i>	21,3—26,2	24,43 ± 0,37	5,44	22,6—26,5	24,48 ± 0,22	4,82
<i>aO</i>	26,8—30,5	28,98 ± 0,30	3,73	27,2—31,3	29,35 ± 0,20	3,78
<i>O</i>	17,6—22,1	19,87 ± 0,29	5,28	16,5—20,5	18,40 ± 0,18	5,33
<i>pO</i>	50,1—53,8	52,08 ± 0,25	1,74	50,6—54,3	53,04 ± 0,17	1,75
<i>lm</i>	38,4—42,1	40,41 ± 0,33	2,94	39,2—43,8	41,30 ± 0,21	2,74
<i>m</i>	9,5—12,2	10,78 ± 0,19	6,22	10,2—13,6	11,32 ± 0,14	6,80
<i>ld</i>	47,2—52,7	50,68 ± 0,41	2,90	48,3—54,0	49,45 ± 0,41	4,55
<i>Lsp</i>	71,1—77,2	73,75 ± 0,43	2,10	68,8—77,5	73,52 ± 0,47	3,48
<i>isp</i>	8,9—10,3	9,76 ± 0,16	5,74	6,9—10,9	9,05 ± 0,17	10,17

Признак	III. 200.1—250 мм (n=37)			IV. 250.1—300 мм (n=31)		
	Колебания	$M \pm m$	C	Колебания	$M \pm m$	C
<i>l</i> , мм	202,4—250,0	232,50 ± 2,20	5,74	250,3—296,4	266,84 ± 2,05	4,27
<i>ID</i>	14—16	15,27 ± 0,10	3,99	14—16	15,35 ± 0,10	3,58
<i>IID</i>	1—3	1,89 ± 0,08	25,93	1—3	1,90 ± 0,04	11,58
<i>IID<sub>1</sub></i>	14—16	14,62 ± 0,16	4,04	13—15	14,52 ± 0,12	4,68
<i>A</i>	2	2		2	2	—
<i>A<sub>1r</sub></i>	8—10	8,84 ± 0,09	6,33	8—10	8,77 ± 0,11	6,73
<i>Sp. e.</i>	21—25	23,0 ± 0,17	4,48	19—25	22,65 ± 0,28	6,80
<i>ll</i>	55—69	62,97 ± 0,48	4,51	58—65	61,74 ± 0,38	3,43
<i>Vt</i>	39—42	40,59 ± 0,12	1,80	39—43	40,84 ± 0,16	2,26

В % длины тела (*l*)

<i>L*</i>	105,5—120,4	115,75 ± 0,40	2,10	107,8—124,6	114,20 ± 0,53	2,58
<i>C</i>	26,1—30,7	28,50 ± 0,13	2,81	26,9—30,2	28,52 ± 0,12	2,35
<i>H</i>	27,1—33,8	30,55 ± 0,25	5,07	27,0—33,9	30,64 ± 0,31	5,65
<i>h</i>	7,5—9,4	8,52 ± 0,07	5,16	7,7—9,0	8,53 ± 0,06	1,41
<i>aD</i>	26,7—31,2	29,01 ± 0,23	4,72	27,1—31,3	29,09 ± 0,18	3,40
<i>pA</i>	22,2—25,7	23,92 ± 0,14	3,55	21,7—25,3	23,65 ± 0,15	3,64
<i>fC</i>	3,9—6,7	5,16 ± 0,10	12,02	3,5—5,8	4,57 ± 0,13	15,97
<i>iD</i>	0,8—4,4	1,78 ± 0,13	42,70	0,6—5,6	1,92 ± 0,20	58,85
<i>AA</i>	2,6—7,6	3,99 ± 0,13	19,30	1,3—4,7	3,43 ± 0,12	19,24
<i>IID</i>	32,2—39,5	35,97 ± 0,26	4,42	32,6—39,0	36,17 ± 0,28	4,32
<i>hID</i>	14,4—22,4	16,16 ± 0,23	8,66	13,7—17,3	15,56 ± 0,15	5,40
<i>IID</i>	16,2—21,5	20,06 ± 0,19	5,63	18,4—21,9	20,24 ± 0,16	4,30
<i>hIID</i>	10,8—13,7	12,69 ± 0,23	11,03	10,2—13,5	12,3 ± 0,12	5,53
<i>IA</i>	10,5—13,4	11,46 ± 0,11	5,58	9,8—12,6	11,36 ± 0,12	5,81
<i>hA</i>	13,5—16,5	14,59 ± 0,16	6,85	13,3—15,9	14,36 ± 0,12	4,52
<i>IP</i>	15,5—19,8	17,39 ± 0,16	5,75	16,0—18,4	17,50 ± 0,13	4,06
<i>hP</i>	3,7—5,0	4,43 ± 0,04	5,87	3,9—4,9	4,45 ± 0,04	5,17
<i>IV</i>	18,1—22,1	19,58 ± 0,14	4,29	18,0—21,8	19,39 ± 0,16	4,49

В % длины головы (*C*)

<i>HC</i>	66,4—73,5	70,36 ± 0,36	3,14	71,7—78,7	71,82 ± 0,63	4,87
<i>f</i>	24,0—31,2	25,95 ± 0,21	4,97	24,4—29,2	25,95 ± 0,53	11,45
<i>aO</i>	27,4—31,5	29,59 ± 0,19	3,92	28,4—33,4	30,02 ± 0,20	3,70
<i>O</i>	14,9—20,1	16,85 ± 0,20	1,19	13,3—17,6	15,98 ± 0,20	7,01
<i>pO</i>	51,5—58,0	54,26 ± 0,24	2,64	55,8—58,3	52,78 ± 0,40	4,23
<i>Im</i>	34,6—44,7	42,33 ± 0,29	4,23	41,6—45,6	43,07 ± 0,25	3,23
<i>m</i>	10,5—13,7	12,01 ± 0,14	7,33	11,3—14,4	12,48 ± 0,13	6,01
<i>ld</i>	49,2—54,7	51,71 ± 0,21	2,46	49,5—55,6	51,92 ± 0,29	3,10
<i>Lsp</i>	67,3—78,9	73,51 ± 0,47	3,85	67,7—78,1	73,36 ± 0,49	3,74
<i>lsp</i>	4,3—9,0	7,37 ± 0,16	13,43	5,6—9,0	6,99 ± 0,13	10,59

\* Здесь и в табл. 95 абсолютная длина тела.

Критерий реальности различий морфологических признаков окуnea р. Маньи (1979 г.)

Признак	I—II	I—III	I—IV	II—III	II—IV	III—IV
<i>l</i> , мм	9,66	24,86	34,73	15,83	26,58	11,41
<i>ID</i>	2,06	1,46	2,08	0,8	0,4	0,57
<i>ll</i>	1,67	3,91	2,40	2,60	0,73	2,01
<i>Vt</i>	3,36	2,57	3,05	0,79	0,7	1,25

В % длины тела (*l*)

<i>L*</i>	0,86	0,80	3,39	1,28	3,86	2,35
<i>H</i>	2	3,69	6,22	4,17	3,88	0,2
<i>pA</i>	0,86	5,59	6,82	3,81	4,85	1,35
<i>fC</i>	3,46	3,06	0,35	1,41	3,75	3,47
<i>AA</i>	1,12	2,6	0,24	2,2	1,77	3,29
<i>IID</i>	5,87	6,73	6,91	1,31	1,83	0,51
<i>hID</i>	2,04	0,47	1,73	1,46	4,9	2,31
<i>hIID</i>	0,41	2,27	5,76	2,17	6,5	1,63
<i>hA</i>	2,59	4,5	7,18	2,75	5,57	1,15
<i>lP</i>	1,71	3,08	3,14	1,63	1,27	0,5
<i>lV</i>	1,65	4,59	4,85	2,5	3,14	0,86

В % длины головы (*C*)

<i>HC</i>	0,13	0,38	1,35	0,37	1,70	2
<i>f</i>	0,11	3,62	2,34	4,9	2,58	0
<i>αO</i>	1,03	1,69	2,89	0,86	2,39	1,54
<i>O</i>	4,45	8,63	11,11	5,96	9,31	3,11
<i>pO</i>	3,2	6,23	1,49	4,07	0,59	3,15
<i>lm</i>	2,28	4,36	6,49	2,94	5,38	2
<i>m</i>	2,25	5,13	7,08	3,45	5,8	2,35
<i>ld</i>	2,12	2,19	2,48	4,91	4,94	0,6
<i>lsp</i>	2,96	9,96	12,59	7,0	9,36	1,73

звало уменьшение длины предглазничного отдела. Экологическая изменчивость жаберного аппарата в зависимости от элективности питания окуней бассейна р. Маньи хорошо выражена. У озерных окуней в отличие от речных длина головы и число тычинок больше, чем у речных. Наибольшая высота жаберных тычинок окуней из р. Маньи и оз. Медвежьего меньше, чем из оз. Круглого.

Выборки из рек Маньи, Ляпина и сора Польшос-Тур также достоверно различаются по большинству меристических и пластических признаков (табл. 99). Таким образом, разнокачественность окуней бассейна р. Северной Сосьвы по морфологическим признакам свидетельствует о наличии локальных стад.

Возрастной состав окуnea из р. Маньи за 1978—1981 гг. неодинаков. Если в 1978 г. в уловах встречались рыбы в возрасте

## Морфологические признаки осуля р. Манья и оз. Круглого (1978 г.)

Признак	Р. Манья (n=50)			Оз. Круглое (n=50)		
	Колебания	$M \pm m$	C	Колебания	$M \pm m$	C
<i>l</i> , мм	99,6—139,3	117,0±2,13	12,87	94,4—152,2	108,7±1,47	9,65
<i>ID</i>	13—16	15,2±0,09	4,41	14—15	14,5±0,03	0,14
<i>IID</i>	1—3	1,8±0,06	24,4	1—3	2,2±0,06	20,0
<i>IID<sub>1</sub></i>	13—15	14,7±0,08	3,70	13—15	14,2±0,07	3,51
<i>A</i>	1—2	2,0±0,03	11,0	2	2	—
<i>A<sub>1</sub></i>	7—10	8,7±0,09	7,34	8—10	9,0±0,05	3,89
<i>Sp. sr.</i>	18—25	22,3±0,22	7,0	20—25	23,5±0,16	4,72
<i>ll</i>	56—68	61,1±0,34	3,98	59—66	62±0,08	3,15
<i>Vt</i>	40—43	41,3±0,15	2,50	39—43	40,0±0,11	2,02

В % длины тела (*l*)

<i>C</i>	27,3—31,5	29,0±0,11	2,72	28,2—31,5	29,6±0,11	2,74
<i>H</i>	16,8—29,5	26,6±0,25	6,52	23,0—27,6	24,9±0,16	4,59
<i>h</i>	7,5—9,2	8,4±0,05	4,20	7,1—12,1	7,6±0,15	13,08
<i>aD</i>	28,0—31,6	29,6±0,13	3,10	27,0—33,1	30,7±0,15	3,35
<i>pA</i>	21,5—25,8	23,8±0,13	4,01	21,3—30,6	23,7±0,43	12,88
<i>IC</i>	4,0—7,7	5,7±0,11	13,75	4,6—11,6	6,5±0,18	20,04
<i>iD</i>	0,4—4,0	1,7±0,11	4,52	0,7—4,5	2,2±0,12	38,47
<i>AA</i>	2,9—5,6	4,2±0,10	17,07	2,3—5,2	3,9±0,10	18,46
<i>IID</i>	30,0—36,7	32,8±0,42	8,99	27,1—32,5	33,0±2,14	45,91
<i>hID</i>	14,1—16,6	15,2±0,11	5,29	12,4—17,0	15,95±0,55	24,45
<i>IID</i>	16,7—20,3	18,6±0,11	4,30	16,6—21,6	18,4±0,23	8,72
<i>hIID</i>	10,9—14,0	12,4±0,11	6,25	9,5—13,5	11,4±0,21	12,77
<i>IA</i>	10,0—12,8	11,6±0,10	6,21	9,9—13,0	11,2±0,11	6,68
<i>hA</i>	12,4—16,5	15,10±0,10	4,46	10,3—18,2	13,4±0,16	8,57
<i>IP</i>	12,5—19,3	17,5±0,16	6,57	16,0—19,0	17,4±0,11	4,48
<i>hP</i>	3,7—4,8	4,3±0,03	5,60	3,5—4,7	3,96±0,04	7,48
<i>IV</i>	17,6—21,0	19,7±0,11	3,83	16,1—27,2	18,5±0,22	8,55

В % длины головы (*C*)

<i>HC</i>	62,1—72,6	67,9±0,32	3,29	59,7—76,0	66,8±0,43	4,55
<i>f</i>	21,6—25,6	23,2±0,12	3,62	18,3—26,0	21,3±0,18	5,96
<i>aO</i>	25,4—30,9	28,3±0,16	4,23	20,6—28,5	24,9±0,31	8,78
<i>O</i>	19,4—28,1	21,3±0,21	6,95	21,3—28,6	25,7±0,22	6,18
<i>pO</i>	45,9—53,0	49,9±0,17	2,39	29,0—52,7	46,8±0,65	9,85
<i>lm</i>	36,9—48,9	39,6±0,17	3,10	23,1—42,0	37,7±0,39	7,24
<i>m</i>	9,3—13,1	11,4±0,12	7,37	8,9—11,7	10,0±0,09	6,2
<i>ld</i>	46,3—52,8	49,2±0,24	3,40	44,3—52,1	48,5±0,25	3,69
<i>Lsp</i>	47,7—71,9	60,6±0,76	8,88	52,7—70,6	63,5±0,56	6,25
<i>isp</i>	8,6—12,6	10,17±0,12	8,22	7,2—17,5	11,4±0,36	22,57

1+—10+ и наиболее многочисленными были 2+—3+ (43,7%), то в 1979 г.— 2+—8+, в 1980 г.— 3+—7+, в 1981 г.— 3+—6+ (табл. 100). При этом встречаемость рыб младшего возраста была наиболее высокой в 1979 г. (67,2%), который считался оптимальным для весеннерестующих рыб по условиям

## Морфологические признаки окуня оз. Медвежьего, 1980 г. (n=60)

Признак	Колебания	M±m	C	Признак	Колебания	M±m	C
<i>l</i> , мм	99,9—175,8	129,93±3,14	13,22	<i>hID</i>	15,7—18,5	17,15±0,13	3,93
<i>ID</i>	15—17	15,33±0,07	3,33	<i>IID</i>	17,2—21,1	18,79±0,27	7,78
<i>IID</i>	1—2	1,85±0,06	24,02	<i>hIID</i>	12,2—14,4	13,28±0,11	4,53
<i>IID<sub>1</sub></i>	14—15	14,55±0,07	3,89	<i>IA</i>	10,1—12,3	11,17±0,11	5,41
<i>A</i>	1—3	2,0±0,02	9,21	<i>hA</i>	13,9—17,3	15,76±0,15	5,03
<i>A<sub>1</sub></i>	8—10	8,78±0,07	6,32	<i>IP</i>	17,3—21,0	18,56±0,14	4,04
<i>Sp. ar.</i>	21—25	23,43±0,13	4,40	<i>hP</i>	3,7—5,0	4,22±0,05	5,94
<i>ll</i>	56—67	61,12±0,34	4,22	<i>IV</i>	20,1—23,2	21,24±0,11	2,30
<i>Vt</i>	40—42	40,65±0,08	1,42				

## В % длины головы (C)

В % длины тела (l)				В % длины головы (C)			
<i>L</i>	114,4—118,6	116,11±0,16	0,73	<i>HC</i>	59,1—74,0	65,96±0,29	3,36
<i>C</i>	28,2—30,9	29,54±0,11	2,07	<i>f</i>	20,7—26,8	23,43±0,16	5,25
<i>H</i>	25,4—29,8	27,52±0,20	3,88	<i>aO</i>	25,0—29,8	27,47±0,16	4,56
<i>h</i>	7,5—9,3	8,32±0,07	4,52	<i>O</i>	20,4—26,9	23,10±0,19	6,23
<i>aD</i>	28,5—31,8	29,24±0,13	2,38	<i>pO</i>	41,9—53,3	50,46±0,22	3,44
<i>pA</i>	23,2—27,2	25,33±0,19	4,24	<i>lm</i>	36,7—42,5	39,83±0,17	3,21
<i>fc</i>	3,8—6,6	5,16±0,12	12,31	<i>m</i>	9,4—12,5	10,85±0,09	6,06
<i>iD</i>	0,8—3,6	1,64±0,11	37,98	<i>ld</i>	47,8—53,1	50,38±0,13	2,04
<i>AA</i>	1,2—4,8	3,22±0,12	20,04	<i>Lsp</i>	61,3—72,3	67,98±0,36	4,09
<i>ID</i>	30,4—36,8	33,22±0,28	4,67	<i>lsp</i>	8,7—11,8	10,32±0,1	7,42

обитания [191]. Группы 9+—11+ представлены в уловах единично и встречались только в 1978 г.

В озерах Круглом и Медвежьем вылавливались окуни в возрасте 2+—6+ и 2+—8+ соответственно, причем основу составляли группы 3+—4+ и 4+—5+ (рис. 36). В соре Польхостур (1979—1981 гг.) возрастная структура окуня была стабильнее (см. табл. 100).

Наиболее крупные особи в р. Манье достигали длины 42,3 см при массе тела 500 г, в оз. Круглом — длины 17,5 см при массе тела 51,2 г, в оз. Медвежьем — 30,2 см при 340 г, в соре Польхостур — 30,2 г при 550 г. Анализ изменений размерного состава окуня в р. Манье за четыре года наблюдений показал, что в 1979 г. он был крупнее, чем в 1978 г. В 1980—1981 гг. его размерные показатели значительно ниже, чем в 1978 и 1979 гг.

Рис. 36. Возрастной состав окуня бассейна р. Северной Сосьвы.

1 — р. Манья, 1978 г.; 2 — р. Манья, 1979 г.; 3 — оз. Круглое, 1978 г.; 4 — оз. Медвежье, 1979 г.



## Морфологические признаки окуня р. Ляпина и соза Польшос-Тур (1933 г.)

Признак	Р. Ляпин (n=31)			Соз Польшос-Тур (n=37)		
	Колебания	$M \pm m$	C	Колебания	$M \pm m$	C
<i>l</i> , мм	90,8—148,8	124,6 ± 3,48	15,29	156,2—195,4	177,25 ± 1,54	5,29
<i>ID</i>	15—16	15,77 ± 0,08	2,69	15—16	15,57 ± 0,08	3,22
<i>IID</i>	1—2	1,55 ± 0,09	32,14	1—2	1,76 ± 0,07	24,76
<i>IID<sub>1</sub></i>	13—15	14,45 ± 0,11	4,21	13—16	14,54 ± 0,11	4,47
<i>A</i>	2	2	0	2	2	0
<i>A<sub>1</sub></i>	7—9	8,52 ± 0,1	6,59	8—10	8,92 ± 0,11	7,65
<i>Sp. ar.</i>	22—27	23,84 ± 0,20	4,73	21—27	23,46 ± 0,20	5,28
<i>ll</i>	55—67	62,29 ± 0,56	4,92	57—66	61,68 ± 0,29	2,89
<i>Vt</i>	40—43	41,71 ± 0,1	1,31	39—42	40,65 ± 0,11	1,66

В % длины тела (*l*)

<i>L*</i>	111,77—116,46	113,13 ± 0,26	1,25	111,73—115,94	113,89 ± 0,16	0,88
<i>C</i>	27,40—29,85	28,94 ± 0,12	2,34	27,12—30,93	28,72 ± 0,13	2,73
<i>H</i>	24,5—29,4	27,16 ± 0,18	3,53	26,44—33,67	29,55 ± 0,19	3,88
<i>h</i>	7,55—8,65	8,07 ± 0,06	3,88	7,73—9,26	8,43 ± 0,06	3,97
<i>aD</i>	27,35—30,25	29,26 ± 0,14	2,56	26,71—30,27	28,62 ± 0,14	2,98
<i>pA</i>	22,4—27,06	25,36 ± 0,18	3,96	23,07—27,07	24,61 ± 0,15	3,67
<i>fD</i>	1,59—3,36	2,48 ± 0,08	17,21	2,43—7,20	4,06 ± 0,17	25,29
<i>iD</i>	0,19—1,39	0,67 ± 0,06	46,77	0,36—2,12	0,92 ± 0,06	37,01
<i>AA</i>	1,54—2,73	2,10 ± 0,05	13,24	1,47—3,20	2,08 ± 0,06	18,01
<i>IID</i>	31,46—36,69	34,48 ± 0,22	3,49	32,49—37,56	34,86 ± 0,20	3,51
<i>hID</i>	14,54—17,91	16,20 ± 0,15	4,92	13,95—17,55	15,94 ± 0,13	5,03
<i>IID</i>	17,81—20,73	19,06 ± 0,14	4,10	17,86—21,17	19,61 ± 0,13	3,92
<i>hIID</i>	12,47—14,83	13,25 ± 0,08	3,37	12,08—13,93	13,09 ± 0,07	3,38
<i>IA</i>	9,9—12,23	11,0 ± 0,12	5,89	9,80—12,89	11,31 ± 0,13	6,88
<i>hA</i>	13,67—15,69	14,86 ± 0,09	3,30	13,44—16,15	14,99 ± 0,11	4,27
<i>IP</i>	16,80—20,02	18,60 ± 0,14	4,17	16,42—19,36	18,14 ± 0,11	3,55
<i>hP</i>	3,99—4,83	4,36 ± 0,04	4,70	4,26—5,13	4,67 ± 0,03	4,24
<i>IV</i>	19,05—23,18	20,23 ± 0,17	4,48	18,54—20,95	19,59 ± 0,10	3,08

В % длины головы (*C*)

<i>HC</i>	65,26—72,5	69,01 ± 0,33	2,63	66,81—77,02	70,93 ± 0,37	3,21
<i>f</i>	19,63—24,02	22,14 ± 0,21	5,05	23,21—26,65	24,63 ± 0,14	3,56
<i>aO</i>	25,26—30,08	27,99 ± 0,20	4,01	27,21—30,29	28,97 ± 0,13	2,80
<i>O</i>	19,5—24,19	21,44 ± 0,25	6,36	17,86—20,85	19,49 ± 0,28	8,61
<i>pO</i>	48,67—53,40	51,25 ± 0,22	2,31	51,17—55,97	53,18 ± 0,17	1,98
<i>lm</i>	38,15—42,55	40,96 ± 0,20	2,67	40,63—43,83	42,25 ± 0,14	1,95
<i>m</i>	10,25—12,50	11,31 ± 0,10	5,08	10,52—13,32	11,72 ± 0,11	5,47
<i>ld</i>	47,13—52,21	49,71 ± 0,20	2,2	48,34—51,92	50,44 ± 0,14	1,74
<i>Lsp</i>	66,2—77,74	71,37 ± 0,5	3,81	68,58—76,91	73,44 ± 0,35	2,87
<i>lsp</i>	9,04—13,37	10,59 ± 0,17	9,00	6,62—11,23	9,44 ± 0,14	9,15

Данные по р. Северной Сосьве за 1962 г. [118] в сравнении с нашими за 1978 г. из р. Маньи могут свидетельствовать о зависимости размеров окуня от гидрологических условий. 1962 г. был таким же по водности, как 1978 г. [191], и отличий в размерных показателях за эти годы не отмечено. Однако годовые приросты в 1962 г. были выше, чем в 1978 г.

Критерий реальности различий морфологических признаков  
окуня бассейна р. Северной Сосьвы

Признак	Р. Манья — оз. Круглое	Р. Манья — оз. Медвежье	Оз. Медвежье — оз. Круглое	Р. Манья — Р. Ляпин	Р. Манья — сор Польхостур	Р. Ляпин — сор Польхостур
<i>l</i> , мм	3,21	3,41	6,12	1,86	22,92	13,84
ID	7,38	1,14	10,90	4,73	3,07	1,77
IID	4,71	0,59	4,12	2,31	0,43	1,84
IID <sub>1</sub>	4,70	1,41	3,54	1,84	1,18	5,79
A <sub>1</sub>	2,91	0,7	2,56	1,34	1,55	2,69
Sp. cr.	4,41	4,42	0,34	5,18	3,90	1,34
<i>ll</i>	3,18	0,04	3,13	1,82	1,30	0,97
<i>Vt</i>	6,99	3,82	4,78	2,27	3,49	7,13
В % длины тела ( <i>l</i> )						
<i>C</i>	3,86	3,47	0,38	0,37	1,64	1,24
<i>H</i>	5,73	2,87	10,23	1,82	4,09	9,13
<i>h</i>	5,06	0,93	4,35	4,23	0,38	4,24
<i>aD</i>	5,54	1,96	7,36	1,78	5,13	3,23
<i>pA</i>	0,22	6,65	3,47	7,03	4,08	3,20
<i>jc</i>	3,79	3,32	6,19	23,67	8,10	8,41
<i>iD</i>	3,07	0,39	3,44	8,22	6,23	2,95
<i>AA</i>	2,12	6,27	4,35	18,78	18,18	0,14
<i>IID</i>	0,09	0,82	0,1	3,54	4,43	1,28
<i>hID</i>	1,34	11,45	2,12	5,38	4,35	1,31
<i>IIID</i>	0,78	0,65	1,1	2,58	5,93	2,88
<i>hIID</i>	4,22	5,66	7,99	6,25	5,29	1,51
<i>lA</i>	2,69	2,89	0,19	3,84	1,77	1,75
<i>hA</i>	8,76	3,66	10,76	1,78	0,74	0,91
<i>lP</i>	5,15	4,99	6,52	5,17	3,30	2,58
<i>hP</i>	6,8	1,37	4,06	1,2	8,72	6,2
<i>lV</i>	4,88	9,9	11,14	2,62	0,74	3,24
В % длины головы ( <i>C</i> )						
<i>HC</i>	2,05	4,49	1,62	2,41	6,19	3,87
<i>jc</i>	8,78	1,15	8,84	4,38	7,76	9,87
<i>aO</i>	9,75	3,67	7,37	1,21	3,25	4,11
<i>O</i>	14,47	6,82	8,94	0,43	5,17	5,19
<i>pO</i>	4,61	2,01	5,33	4,86	13,64	6,94
<i>lm</i>	4,47	0,96	5,01	5,18	12,03	5,28
<i>m</i>	10,41	3,67	6,67	0,58	1,97	2,76
<i>ld</i>	2,02	4,32	6,67	1,63	4,46	3,26
<i>Lsp</i>	3,07	8,78	6,73	11,84	15,34	3,39
<i>lsp</i>	3,24	0,96	2,89	2,02	3,96	5,22

Данные по размерам окуня за четыре смежных года позволяют судить о росте одного и того же поколения в течение трех лет (см. табл. 100, по диагонали). У 2+, 3+, 4+ и 5+-летних рыб вылова 1978 г. в последующие годы годовые приросты резко снизились в 1980 г. и заметно увеличились в 1981 г. Наи-

## Размерные показатели окуня бассейна р. Северной Сосьвы

Возраст, лет	Оз. Круглое				Р. Манья				Оз. Медвежье	
	1978 г.	n	1978 г.	n	1979 г.	n	1980 г.	n	1979 г.	n
1+	—	—	$\frac{11,4}{16,4}$	3	—	—	—	—	—	—
2+	—	—	$\frac{14,6}{43,2}$	63	$\frac{17,4}{60,6}$	4	—	—	$\frac{10,7}{21,9}$	6
3+	$\frac{11,7}{16,3}$	12	$\frac{18,9}{88,8}$	64	$\frac{18,0}{75,5}$	45	$\frac{18,7}{81,6}$	7	$\frac{12,6}{44,7}$	39
4+	$\frac{12,2}{18,4}$	33	$\frac{20,6}{122,2}$	27	$\frac{22,2}{151,6}$	37	$\frac{19,0}{134,1}$	30	$\frac{13,7}{47,2}$	32
5+	$\frac{12,0}{22,7}$	44	$\frac{24,4}{198,1}$	38	$\frac{26,4}{267,1}$	42	$\frac{22,6}{160,5}$	25	$\frac{15,7}{74,4}$	20
6+	$\frac{14,7}{32,0}$	10	$\frac{26,7}{280,7}$	41	$\frac{29,8}{375,8}$	17	$\frac{26,7}{300,0}$	33	$\frac{16,8}{89,8}$	5
7+	—	—	$\frac{28,1}{330,0}$	37	$\frac{30,4}{383,9}$	12	$\frac{30,3}{399,5}$	7	$\frac{19,0}{130,3}$	3
8+	—	—	$\frac{30,0}{394,4}$	12	$\frac{32,3}{460,5}$	4	—	—	$\frac{20,0}{161,5}$	2
9+	—	—	$\frac{30,7}{460,0}$	3	—	—	—	—	—	—
10+	—	—	$\frac{35,4}{635,0}$	2	—	—	—	—	—	—

Возраст, лет	Сор Польхос-Тур						Р. Сев. Сосьва [118]	
	1979 г.	n	1980 г.	n	1981 г.	n	1962 г.	n
2+	—	—	—	—	—	—	$\frac{16,2}{83,0}$	5
3+	—	—	$\frac{18,3}{139,5}$	4	$\frac{20,3}{175,0}$	1	$\frac{19,3}{144,0}$	72
4+	$\frac{22,1}{241,3}$	6	$\frac{22,0}{232,7}$	27	$\frac{22,3}{234,5}$	11	$\frac{21,3}{199,0}$	101
5+	$\frac{24,3}{314,1}$	41	$\frac{23,2}{270,5}$	57	$\frac{24,8}{311,1}$	52	$\frac{23,4}{265}$	18
6+	$\frac{26,0}{370,7}$	17	$\frac{25,4}{369,8}$	25	$\frac{26,2}{367,3}$	31	$\frac{26,5}{496,0}$	3

Возраст, лет	Сор Польшос-Тур						Р. Сев. Сосьва [118]	
	1979 г.	<i>n</i>	1980 г.	<i>n</i>	1981 г.	<i>n</i>	1962 г.	<i>n</i>
7+	$\frac{28,3}{461,7}$	10	$\frac{27,4}{465,2}$	18	$\frac{27,6}{439,6}$	14	$\frac{29,5}{564,0}$	1
8+	$\frac{30,5}{564,0}$	5	$\frac{34,6}{895}$	1	$\frac{29,5}{531,7}$	3	—	—

Примечание. В числителе — длина тела, см, в знаменателе — масса, г.

большие приросты массы отмечены в возрасте от 4+ до 5+ и от 5+ до 6+.

Сопоставление всех возрастных групп окуня из оз. Круглого от младших к старшим приводит к заключению, что окунь почти не растет. Его линейные размеры в 2 раза меньше, чем в реке (см. табл. 100). У одновозрастных рыб в оз. Круглом масса тела в 5—8 раз меньше, чем в реке. Можно предположить, что благодаря высокой плодовитости и выживаемости икры [88] окунь в озерах быстро достигает большой численности. Вследствие увеличения плотности популяции обеспеченность его кормом уменьшается, чем и обусловлен низкий темп роста. В реке окунь ведет хищный образ жизни, и темп роста у него выше.

Нами выявлено, что взрослые особи окуня в изолированном оз. Круглом питаются только зоопланктоном и личинками насекомых [221]. Аналогичная картина наблюдается в оз. Медвежьем [9]. При сопоставлении размеров окуня из р. Маньи и сора Польшос-Тур различий не обнаружено (см. табл. 100).

Анализ данных по скорости роста окуня (табл. 101) показал, что в оз. Круглом скорость его роста ниже, чем в р. Манье. Существенные различия в размерах тела в оз. Медвежьем и в р. Манье определялись различиями в росте в первый год жизни [72].

Скорость роста окуня в р. Манье выше, чем в соре Польшос-Тур в одни и те же годы, но проявляется это в отдельных возрастных интервалах по-разному (см. табл. 101). Так, если у речных 4+—5+-леток в 1979 г. длина тела увеличивается на 19 %, а масса тела на 76 %, то в соре — на 9 и 30 % соответственно. В интервале 5+—6+ лет в реке длина тела окуня увеличивается на 13 %, масса тела — на 41 %; в соре — на 7 и 18 % соответственно. Очевидно, скорость роста окуня обусловлена спецификой среды обитания.

## Скорость роста окуня бассейна р. Северной Сосьвы

Водоём, год	Возрастные интервалы, лет								
	1+ — 2+	2+ — 3+	3+ — 4+	4+ — 5+	5+ — 6+	6+ — 7+	7+ — 8+	8+ — 9+	9+ — 10+
Р. Манья 1978	1,28	1,29	1,09	1,18	1,09	1,05	1,07	1,13	1,06
	2,63	2,05	1,38	1,62	1,42	1,17	1,19	1,17	1,38
1979	—	1,03	1,23	1,19	1,13	1,02	1,06	—	—
	—	1,25	2,02	1,76	1,41	1,02	1,2	—	—
1980	—	—	1,02	1,19	1,18	1,13	—	—	—
	—	—	1,64	1,19	1,87	1,33	—	—	—
1981	—	—	1,12	1,26	1,09	—	—	—	—
	—	—	1,42	2,37	1,41	—	—	—	—
Оз. Круглое, 1978	—	—	1,04	1,06	1,13	—	—	—	—
	—	—	1,13	1,23	1,41	—	—	—	—
Оз. Медвежье, 1979	—	1,27	1,01	1,14	1,07	1,13	1,06	—	—
	—	2,04	1,05	1,58	1,21	1,45	1,24	—	—
Сор Польшос- Тур 1979	—	—	—	1,09	1,07	1,09	1,08	—	—
	—	—	—	1,30	1,18	1,25	1,22	—	—
1980	—	—	1,20	1,05	1,09	1,08	1,26	—	—
	—	—	1,67	1,16	1,37	1,26	1,92	—	—
1981	—	—	1,10	1,11	1,06	1,05	1,07	—	—
	—	—	1,34	1,33	1,18	1,20	1,21	—	—

Примечание. В числителе — скорость линейного роста, в знаменателе — скорость нарастания массы.

## Размерные показатели ерша бассейна р. Северной Сосьвы

Водоём, год	Возраст, лет				
	2+	3+	4+	5+	6+
Р. Манья, 1980, февраль—март	11,23	13,6	14,5	16,9	18,4
	17	30,6	39,1	58,2	86
Р. Манья, 1981, февраль	—	13,1	14,8	15,9	17
	—	24,5	43	36	70
Р. Манья, 1981, апрель	10,9	12,7	14,8	17,2	19,7
	13,9	23,9	43	56	89
Сор Польшос-Тур, 1980	—	9,4	11,7	14,6	—

Примечание. В числителе — длина тела, см, в знаменателе — масса, г.

## ЕРШ — ACERINA CERNUA (L.)

Диагностические признаки: *D* XIII—XV 11—14; *A* II 5—6; (32—34) жаберных тычинок (8) 9—12 (13) (14) [14]; на заднем крае предкрышки 6—9 шипов, на нижнем 3; чешуй в боковой линии 35—40 (41—43).

По нашим данным, длина тела — от 10,0 до 19,9 см; масса тела — от 13,9 до 89 г (табл. 102); половозрелость наступает в 2—3 года при массе тела 20—30 г, а при очень плохом росте — и при массе 10 г. Плодовитость составляет 3,5—30 тыс. икринок, максимальная — до 100 тыс.; нерест порционный, в апреле — июне на песчаных и каменистых грунтах, на пойменных лугах при температуре 5—18°C на глубинах до 2 м; икра клейкая, мелкая (до 1 мм в диаметре); при температуре 15°C инкубационный период — до 6 сут, при меньшей — до 15 сут. В уловах преобладали самки. Питается личинками насекомых, мелкими моллюсками, мелкими ракообразными, мальками и икрой рыб [154]. Больших скоплений на нерестилищах бассейна — р. Северной Сосвы ерш не образует. Исследовано 88 экз.

## НАЛИМ — LOTA LOTA (L.)

Диагностические признаки: I *D* 9—15 (16), II *D* 68—85 (93); *A* 63—81 (85); жаберных тычинок 4—11; пилорических придатков 20—67; позвонков (58) 59—65 (66) [14].

Сведения о налиме р. Северной Сосвы ограничены наблюдениями в р. Ляпине [38, 118]. В бассейне этой реки налим достигает сравнительно большой численности и имеет промысловое значение. Наиболее часто встречается в октябре — ноябре во время миграции к местам размножения. Для нереста и зимовки налим использует верхнее и среднее течения нерестовых притоков; по данным уловов в р. Манье, выше рек Налима и Народа заходит в небольшом количестве. В осенний период численность наиболее велика в реках Ляпине и Хулге.

По данным В. П. Матюхина [118], в 1962 г. в уловах встречались особи в возрасте от 3 до 9 лет, преобладали четырех- и шестилетние рыбы — 89%. Соотношение полов 1:1.

Длина рыб в уловах 32—85 см, в среднем 54,5 см, масса от 313 до 5000 г, в среднем 1454 г:

Показатель	Возраст, лет						
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
Длина тела, см . . . . .	39,1	48,4	53,2	59,0	69,4	71,8	81,0
Масса тела, г . . . . .	545	930	1319	1779	2428	2718	4277
Кол-во экз. . . . .	6	54	58	66	11	3	2

Половозрелые самцы в уловах составляли 81%, самки — 87%; половой зрелости, соответственно, достигают на третьем

и четвертом годах жизни. Установлено, что в р. Ляпине налим поедает производителей сиговых в период их нерестовой миграции и размножения, что подтверждают данные Д. Л. Венглинского с соавторами [38]. Спектр питания налима не остается постоянным из года в год: в 1953 г. налим питался преимущественно тугуном и ершом [127], а в 1971 г.— пелядью, тугуном и сигом-пыжьяном. В начале ноября 1971 г. на р. Ляпине у пяти налимов с длиной тела 38—72 см в желудках были обнаружены 32 экз. тугуна и 9 экз. пеляди, у одного налима — икра пеляди.

Интенсивность промысла налима в обследованном бассейне невелика, и запасы его используются явно не полностью, хотя и достаточно велики. В р. Ляпине выше пос. Саранпауль уловы на один вентерь в течение октября — ноября в настоящее время достигают более 1 т. Учитывая существенное отрицательное воздействие налима на запасы ряда видов сиговых рыб, требуются совершенствование и интенсификация его промысла в бассейне р. Северной Сосьвы.

## Глава 5

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У СИГОВЫХ РЫБ

Определение физиологической нормы по гематологическим показателям включает в себя исследование видовой специфики организма, особенностей его взаимодействия с окружающей средой, сезонной и возрастной динамики изучаемых показателей в конкретных условиях обитания. Кровь подчиняется общим регуляторным механизмам и достаточно реактивна на действие разнообразных раздражителей, что позволяет успешно использовать ее параметры в качестве индикаторов состояния организма и условий его существования.

Для уточнения филогенетической связи и внутривидовой дифференциации сиговых рыб Нижней Оби проводилось изучение эритроцитарных антигенов тугуна, пыжьяна, пеляди и чира [69, 70]. Проявление полового диморфизма по гематологическим показателям у сиговых рыб многими авторами отмечалось только в период интенсивного созревания половых продуктов на III—IV стадиях зрелости [143, 148, 197, 164]. Характер изменений этих показателей по мере созревания половых продуктов на примере сиговых рыб Обского бассейна прослежен впервые [151, 152], выявлены возрастные особенности состояния их крови.

Недостаточная изученность крови сиговых рыб из природных популяций поставила задачу выявления более полной картины физиологического состояния особей на определенном этапе их годового и жизненного цикла. Проводился комплексный анализ состояния внутренних органов и системы крови у чира, тугуна и сига-пыжьяна с учетом влияния факторов внешней среды.

Морфофизиологические исследования проводили в период подъема производителей к местам размножения и ската после нереста в р. Манье в 1978—1980 гг. Условия внешней среды в каждый год наблюдения имели свои особенности. В 1987 г. отмечены самые низкие температуры воды во время нагула. Многоводный 1979 год отличался продолжительным нагульным перио-

дом. Для 1980 г., наряду с хорошим прогреванием воды, характерны высокий паводок и поздний ледостав.

Исследования морфофизиологических показателей проводили в сентябре — ноябре 1978—1980 гг. в р. Манье (бассейн р. Северной Сосьвы) в период нерестовой миграции производителей. Анализ велся на свежем материале. Для гематологических исследований рыб содержали в садке не более суток. Кровь брали из хвостовой вены. Количество гемоглобина определено по Сали, число эритроцитов и лейкоцитов в  $1 \text{ мм}^3$  крови — в камере Горяева, общий объем эритроцитов (%) по отношению к плазме крови — микрогематокритом. Содержание гемоглобина в одном эритроците (СГЭ, пикограммы) и концентрацию гемоглобина в одном эритроците (КГЭ, %) рассчитывали по формуле И. И. Гительсона и И. А. Терскова [49]. Для оценки изменения объема эритроцита использовали формулу Винтроба [240]. Количество общего белка сыворотки крови определяли рефрактометрически.

Чир. Анализируя гематологические показатели разновозрастных производителей чира р. Маньи за ряд лет, можно отметить отсутствие выраженной динамики в состоянии крови по мере увеличения возраста рыб (табл. 103). Так, концентрация дыхательного пигмента в крови самцов остается практически на постоянном уровне, независимо от возраста особей, и колеблется от  $11,01 \pm 0,26$  у 5+-летних до  $11,2 \pm 0,18 \text{ г } \%$  у 7+-летних рыб.

Среди самок размах колебаний более значителен ( $9,3 \pm 1,33 \text{ г } \%$  у 8+-летних и  $10,2 \pm 0,33 \text{ г } \%$  у 5+-летних особей), однако закономерных изменений этого показателя с возрастом также не выявлено. Установлено, что кровь самцов по сравнению с самками более оснащена гемоглобином. Эта характеристика дыхательного пигмента справедлива и по отношению к общему количеству эритроцитов в крови чира во время нереста.

Если учесть, что с возрастом увеличивается средняя масса тела производителей, а следовательно, и общий объем крови в организме, то в пересчете на единицу массы тела оснащенность дыхательным пигментом и форменными элементами у старшевозрастных особей снижается [185].

Содержание белых кровяных телец в организме чира в период нереста также стабильно независимо от возраста и составляет в среднем у самцов  $23,03 \pm 0,59$  —  $27,9 \pm 0,26$  тыс/ $\text{мм}^3$ , а для самок —  $20,0 \pm 5,7$  —  $31,1 \pm 1,65$  тыс/ $\text{мм}^3$ .

Концентрация белка в плазме крови самцов значительно отличается от таковой у самок всех возрастных групп. Возрастная динамика данного показателя специфична для рыб разного пола. Так, в возрастном ряду самцов этот параметр не претерпевает существенных изменений, тогда как у самок концентрация сывороточного белка с возрастом увеличивается с  $4,99 \pm$

**Морфофизиологические показатели разновозрастного чира р. Маньи  
в период размножения (1978—1980 гг.)**

Возраст, лет	Масса					n
	тела, г	сердца, ‰	печени, ‰	селезенки, ‰	почек, ‰	
5+	1226±27	1,2±0,1	10,6±0,3	0,48±0,02	7,3±0,1	53
	1174±28	1,1±0,02	10,2±0,3	0,41±0,02	6,5±0,1	49
6+	1404±9,3	1,25±0,01	10,2±0,1	0,6±0,02	7,6±0,03	200
	1272±23,9	1,07±0,01	10,5±0,2	0,4±0,01	6,7±0,1	108
7+	1511±18	1,3±0,02	10,9±0,2	0,5±0,03	7,8±0,1	108
	1484±46	1,1±0,01	11,2±0,2	0,4±0,03	6,8±0,1	69
8+	1595±55	1,31±0,02	10,6±0,5	0,65±0,04	7,7±0,2	36
	1739±153	1,01±0,03	10,9±0,1	0,34	6,52	11

Возраст, лет	Hв, г%	Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	Лейкоциты, млн/мм <sup>3</sup>	Белок, г%	n
5+	11,0±0,3	1,28±0,02	27,1±0,6	5,7±0,1	56
	10,2±0,3	1,14±0,02	27,4±2,2	5,9±0,1	49
6+	11,1±0,1	1,32±0,04	27,8±0,3	5,9±0,04	206
	9,7±0,1	1,12±0,01	26,1±0,7	4,8±0,04	97
7+	11,2±0,2	1,32±0,02	23,0±0,6	5,9±0,1	114
	10,1±0,3	1,13±0,02	31,1±1,6	5,0±0,1	56
8+	11,0±0,4	1,24±0,03	25,5±3,5	5,9±0,2	35
	9,3±1,3	0,93±0,1	20,5±5,7	5,1±0,4	9

Примечание. В числителе — самцы, в знаменателе — самки.

± 0,1 г % у 5+-летних производителей до 5,11 ± 0,44 г % у 8+-летних.

Сопоставление относительной массы внутренних органов у чира из р. Маньи в 1978—1980 гг. показало, что у самцов с возрастом увеличивается индекс сердца, тогда как у самок этот показатель не изменяется (см. табл. 103). Самцы обладали высоким индексом сердца, независимо от возраста производителей. Относительная масса печени у самцов и самок в период размножения не изменялась с возрастом и колебалась в незначительных пределах — от 10,22 ± 0,09 до 10,91 ± 0,16‰ у самцов и от 10,23 ± 0,26 до 11,17 ± 0,16‰ у самок.

Изучение возрастной динамики индексов селезенки и почек как органов, участвующих в процессах кроветворения и регуляции системы крови, показало, что самцы старшего возраста обладают более высоким индексом селезенки, а относительная масса почек не претерпевает значительных изменений. У самок

не отмечено возрастных изменений по этим признакам. Самцы всех возрастов имели более высокие индексы селезенки и почек.

Картина возрастных особенностей в системе крови и внутренних органов заметно меняется при включении в анализ конкретных условий, отмеченных в каждый год наблюдений. Полученные данные свидетельствуют о том, что характер проявления возрастной динамики показателей красной крови различен в отдельные годы (рис. 37—40). Особенности колебаний параметров крови у чира разного возраста в зависимости от экологической обстановки обусловлены гематологической спецификой отдельных возрастных групп. Молодые особи наиболее чутко реагируют на изменение условий, сложившихся в период нерестовой миграции чира.

В отличие от параметров, характеризующих дыхательную функцию крови, возрастные изменения показателей белкового обмена и общее количество белых кровяных телец меньше связаны с условиями окружающей среды. Концентрация сывороточного белка в крови чира увеличивается по мере «старения», а численность лейкоцитов при этом убывает. Стабильное повышение белка в крови производителей с возрастом может быть связано с возрастной динамикой индивидуальной абсолютной плодовитости, так как самки старшего возраста дают более многочисленное и жизнеспособное потомство, чем молодые [127]. Известно, что содержание белка в гонадах самцов и самок имеет тенденцию к снижению с возрастом рыб [188], следовательно, повышенное содержание сывороточного белка у старших рыб может быть обусловлено поступлением в русло крови резервного белка, не используемого на построение половых продуктов.

Сопоставление гематологических показателей у одновозрастных особей из выборок разных лет выявило ряд однотипных изменений в системе крови (независимо от возраста), обусловленных главным образом влиянием экологических факторов. Так, чир в 1979 г. отличался от рыб из других выборок наиболее низким содержанием гемоглобина в крови ( $P < 0,001$ ). Характерной особенностью чира всех возрастных групп, размножавшихся в 1978 г., явилось повышенное количество в русле крови форменных элементов. По числу клеток белой крови одновозрастные производители из выборок разных лет не отличались друг от друга. Особи в выборке 1980 г. имели наиболее высокое содержание сывороточного белка в крови.

Динамика изменчивости гематологических показателей у рыб разного возраста в зависимости от экологических условий позволяет судить о разной степени их устойчивости к воздействию внешней среды. Так, неблагоприятные условия во время нерестовой миграции 1980 г. в большей степени отразились на особях младшего возраста (наибольшая степень разнородности по большинству параметров крови). В предшествующий год, ха-

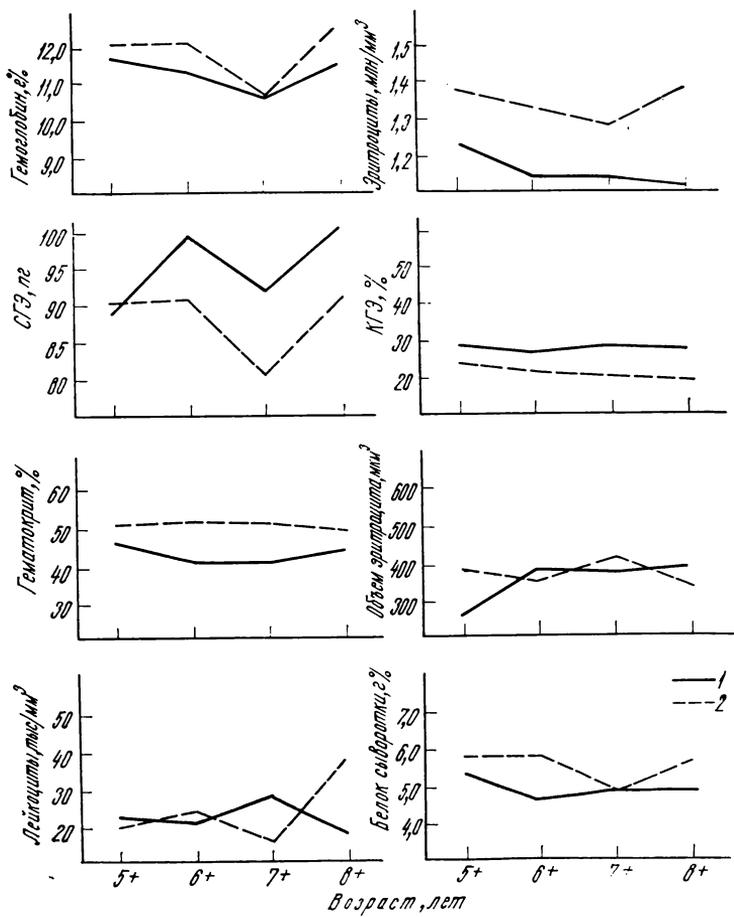


Рис. 37. Возрастная динамика гематологических показателей чира р. Маньи, 1978 г.  
1 — самки; 2 — самцы.

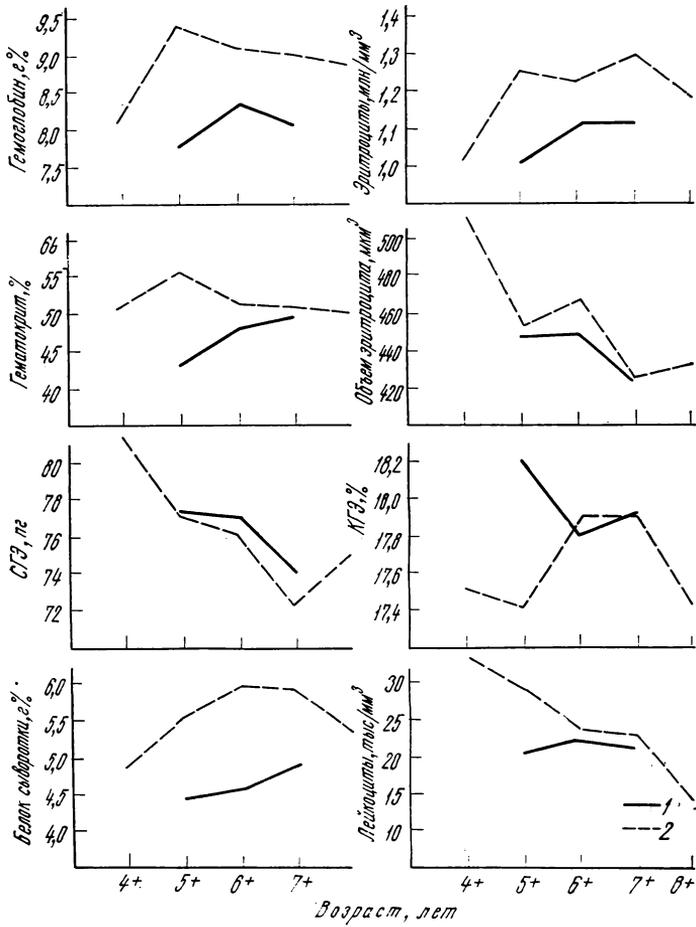


Рис. 38. Возрастные изменения крови чира р. Маньи, 1979 г.  
1 — самки; 2 — самцы.

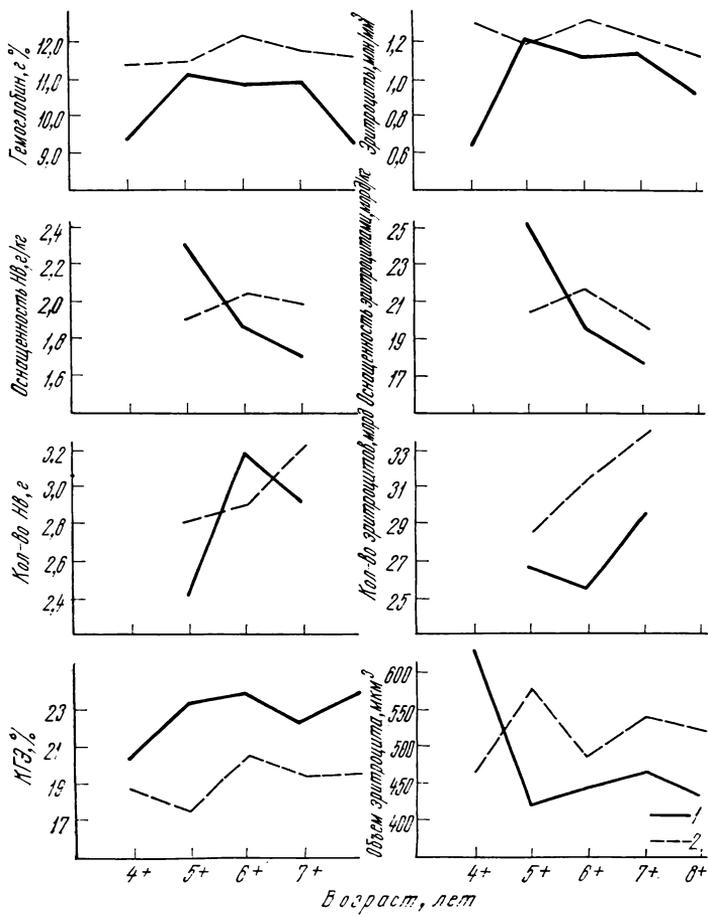


Рис. 39. Параметры красной крови у чира р. Маньи, 1980 г.  
1 — самки; 2 — самцы.

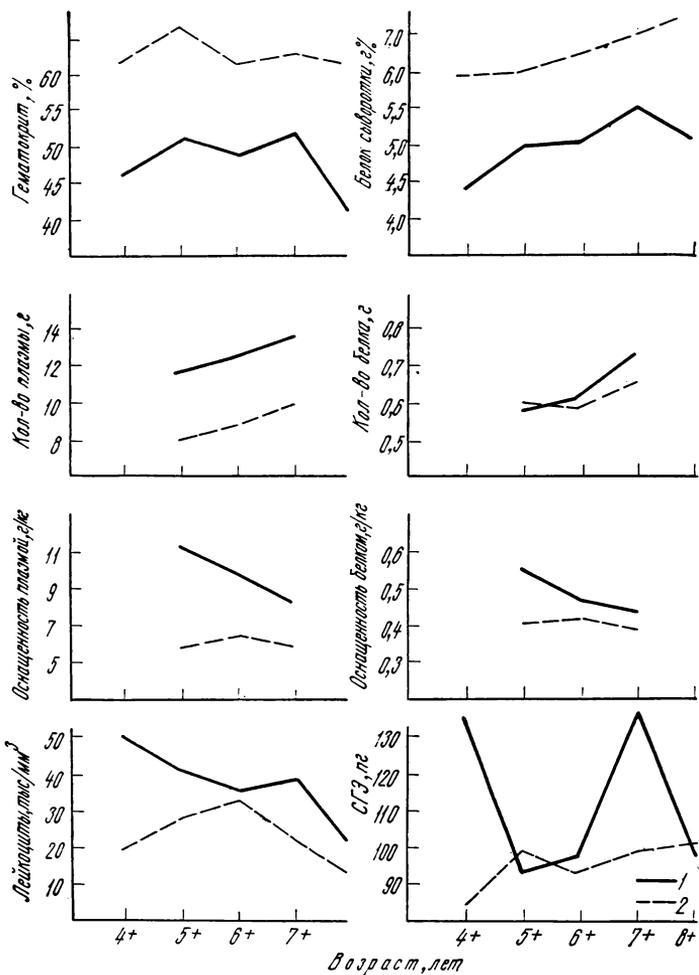


Рис. 40. Гематологические характеристики чира р. Манья, 1980 г.  
1 — самки; 2 — самцы.

рактизирующийся сравнительно благоприятным сочетанием экологических факторов как в период нагула, так и в период размножения, закономерных изменений в уровне изменчивости параметров крови с возрастом не выявлено.

Для комплексного изучения влияния экологических условий на систему крови и внутренних органов производителей чира из р. Маньи рассмотрены выборки 5+—7+-летних особей, однородных по физиологическому состоянию (V стадия зрелости). В сборах 1978 г. у самцов чира отмечены значительные отклонения от средних многолетних данных по таким показателям, как индекс печени и почек, число эритроцитов и лейкоцитов. Индексы большинства внутренних органов у самцов достоверно ниже ( $P < 0,001$ ). Кровь самцов отличалась более высоким количеством эритроцитов ( $1,38 \pm 0,03$  млн/мм<sup>3</sup>) и самыми низкими показателями белой крови ( $18,5 \pm 0,9$  тыс/мм<sup>3</sup>). Увеличение индекса печени и селезенки отмечено у самок. Аналогичная особенность проявляется у самок (1978 г.) и по числу эритроцитов, имеющих малый объем ( $300,6 \pm 3,4$  мкм<sup>3</sup>), но высокую концентрацию в них гемоглобина ( $28,1 \pm 2,3$  %) по сравнению с самками из выборок других лет. Уменьшение объема эритроцитов повлекло за собой и общее снижение процентного соотношения форменных элементов (табл. 104). Отмеченная для самцов коррелятивная связь индекса печени и общего белка плазмы подтвердилась и у самок. Наибольшему значению относительной массы печени соответствует и максимальная концентрация белка в крови, что свидетельствует о функциональной взаимосвязи этих характеристик [91].

Как следует из приведенного анализа, совокупность экологических факторов, отмеченных в данный год наблюдений, по-разному повлияла на морфофизиологические показатели самцов и самок. Подтверждением этому может служить тот факт, что в пробе 1978 г. у самок отмечен наибольший индекс печени и белка плазмы, а у самцов эти показатели самые низкие.

Увеличение нагульного периода в многоводный 1979 г. с продолжительными сроками залития нагульных площадей, а также сокращение времени с момента появления производителей в реке до установления ледового покрова (снижение действия реофильного фактора) позволяют заключить, что условия этого года были наиболее благоприятны для рыб, в связи с этим абсолютное большинство морфофизиологических показателей у производителей чира оказалось ниже. Так, содержание гемоглобина в крови самцов во время нереста в среднем было на 25 % ниже, чем в смежные годы ( $P < 0,001$ ). Снижение числа эритроцитов и их общего объема сопровождалось низким СГЭ и КГЭ. Самки отличались самыми низкими показателями красной крови, но характер этих различий иной, чем у самцов. Пониженные показатели красной крови свидетельствуют о снижении напряженности уровня метаболических процессов, а следо-

### Морфофизиологические показатели производителей чира

Показатель	1978 г.		1979 г.	
	Самцы (n=41)	Самки (n=14)	Самцы (n=90)	Самки (n=11)
<b>Масса</b>				
тела, г . . . . .	11,81±28	1108±64	1363±20	1362±161
сердца, ‰ . . . . .	1,16±0,02	0,97±0,04	1,15±0,01	0,91±0,03
печени, ‰ . . . . .	9,06±0,3	9,6±0,5	9,9±0,2	8,1±0,5
почек, ‰ . . . . .	6,54±0,1	5,8±0,3	7,4±0,2	6,0±0,3
селезенки, ‰ . . . . .	0,48±0,03	0,36±0,05	0,4±0,02	0,3±0,03
Гемоглобин, г % . . . . .	11,8±0,3	11,0±0,5	9,0±0,1	8,6±0,3
Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup> . . . . .	1,38±0,03	1,20±0,1	1,24±0,02	1,1±0,05
Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup> . . . . .	18,5±1,9	20,0±2,1	21,1±1,3	20,0±3,3
Белок плазмы, г % . . . . .	5,49±0,2	5,12±0,2	5,9±0,1	4,4±0,2
Гематокрит, % . . . . .	55,3±0,4	37,3±2,8	52,1±1,0	48,9±4,2
Объем эритроцита, мкм <sup>3</sup> . . . . .	396,8±7,6	331±13,4	447±16,8	466,8±40
СГЭ, пг . . . . .	87,2±3,8	95,5±6,8	74,8±1,8	80,2±3,4
КГЭ, % . . . . .	23,1±0,5	28,1±2,3	18,0±0,4	18,5±1,1

вательно, и энергозатрат в период нереста чира в 1979 г., чему способствовали благоприятные условия нагула и нерестовой миграции. У самок в сборах 1979 г. отмечены низкие значения индекса печени ( $8,06 \pm 0,48 \text{‰}$ ) и содержания белка в плазме ( $4,44 \pm 0,25 \text{ г\%}$ ). По-видимому, у самок, совершающих продолжительные нерестовые миграции, относительная масса печени и количество белка в крови определяются не только условиями нагула, но и интенсивностью созревания гонад. Роль печени и белка плазмы крови в обеспечении материалом для биосинтеза генеративных органов велика [202, 235, 162, 164, 142]. Анализ данных плодовитости самок в разные годы показал высокий уровень генеративного синтеза и сокращение сроков размножения у самок в 1979 г. [112].

Несмотря на общее снижение большинства морфофизиологических характеристик у маньинского чира в сборах 1979 г., средние их значения оставались выше у самцов. В целом на специфику экологических условий этого года самки отреагировали изменением большего числа исследованных признаков, чем самцы, что связано с более высокой реактивностью их организма [44, 181].

На показатели рыб, размножавшихся в 1980 г., наибольшее влияние оказали условия нерестовой миграции. Отмечено, что с увеличением скорости течения водных масс существенно повышается интенсивность дыхания и обмена у рыб [40, 189]. Высокий осенний паводок и позднее установление ледового покрова должны были значительно затруднить подъем производителей к местам размножения и вызвать повышение энергозатрат.

Таблица 104

в период размножения

1980 г.	
Самцы (n=91)	Самки (n=32)
1293±88	1293±88
1,29±0,02	1,01±0,03
11,6±0,2	8,3±0,3
7,7±0,2	6,1±0,1
0,51±0,04	0,30±0,02
12,1±0,2	11,0±0,3
1,29±0,03	1,13±0,04
21,8±1,4	30,3±2,9
6,5±0,1	4,9±0,1
62,8±1,3	46,2±1,5
514±14,4	421,8±19
95,7±1,9	99±3,2
19,6±0,4	24,3±0,9

По данным гидропостов бассейна р. Северной Сосьвы (1977 г.) установлено, что с момента ледостава расходы воды и скорость течения снижаются на 35 % в нижнем течении реки и на 50 % — в верховьях. Следовательно, увеличение периода с момента появления первых производителей в нерестовой реке до установления ледового покрова должно вызвать повышение интенсивности дыхания и расход энергетических ресурсов рыб.

Изменение показателей крови, выполняющих дыхательную функцию, неразрывно связано с интенсивностью обменных процессов [40, 189]. Как у самцов, так и у самок в сборах 1980 г.

отмечены высокая концентрация гемоглобина и его содержание в эритроците. По сравнению со средними данными у самцов увеличен объем одного эритроцита на 18,7 %, а объем всех форменных элементов — на 15,4 %. У самок зафиксирована повышенная концентрация лейкоцитов в крови ( $30,3 \pm 2,96$  тыс/мм<sup>3</sup>). Однако, с учетом высокой степени вариабельности этого признака, следует признать, что наблюдаемые различия незначимы. Установлено, что в период нереста число лейкоцитов у самок и самцов чира V стадии зрелости не подвержено заметному влиянию экологических факторов. Выявлена синхронность изменений индекса печени и количества белка в сыворотке крови у производителей чира. Для самцов отмечены максимальные за все годы наблюдений значения этих характеристик. У самок они увеличились незначительно по сравнению с 1979 г. и были ниже, чем у рыб в сборах 1978 г. Можно предположить, что повышение индекса печени и содержания белка плазмы крови у рыб в 1980 г. обусловлено благоприятными условиями нагула в год, предшествующий размножению (1979). Средняя масса тела самцов в 1980 г. заметно увеличилась по сравнению с производителями предыдущего года, несмотря на то, что период нагула был короче почти на 1,5 мес. Эффект последствия определил и увеличение плодовитости у самок до 55 тыс. икринок. Средняя масса икринок не изменилась и существенных отклонений морфофизиологических признаков у самок не обнаружено. Увеличение относительной массы почек и селезенки (см. табл. 104) у самцов в 1980 г. могло быть связано с повышенным уровнем обменных процессов в период нерестовой миграции.

На основании сказанного можно заключить, что специфика условий среды в период нагула и нерестовой миграции оказывает существенное влияние на выраженность морфофизиологических признаков у производителей чира. Реакция рыб на изменение внешних условий в период нерестовой миграции по гематологическим характеристикам выражена сильнее, чем по массе внутренних органов. Проявление полового диморфизма по изученным признакам сохраняется при изменении условий среды. У самок степень различий в сборах разных лет проявляется более четко, чем у самцов.

Тугун. Анализ возрастной динамики параметров крови пуляции тугуна из р. Маньи проводили в 1978—1980 гг.

Сеголетки тугуна отличались от производителей более низким содержанием гемоглобина и форменных элементов. В крови молоди отмечена пониженная численность клеток белой крови, а в эритроцитах — низкое содержание дыхательного пигмента.

Сопоставление возрастных изменений показателей крови у половозрелых особей разного возраста выявило неоднотипный характер этих изменений в отдельных выборках. В основном межгодовые особенности показателей крови у тугуна разного возраста обусловлены изменениями в системе эритрона, затрагивающими общее количество форменных элементов, содержание в них дыхательного пигмента и клеточный объем. Повторность нереста у производителей определяет повышенную концентрацию дыхательного пигмента в русле крови, независимо от экологических условий в период нагула и нереста. С увеличением возраста до 3+ в крови рыб наблюдается снижение дыхательного пигмента и числа форменных элементов при одновременном увеличении СГЭ и объема эритроцита. У особей старшего возраста снижаются концентрация сывороточного белка и общее количество клеток белой крови.

Полученные данные свидетельствуют о том, что с возрастом интенсивность обменных процессов у тугуна снижается. Повторный нерест сопровождается большими энергозатратами, чем у особей, нерестующих впервые, о чем говорят повышенные показатели красной крови у рыб в возрасте 2+. Наиболее отчетливо это проявляется у самок.

Не выявлено достоверных различий в степени разнородности 2- и 3-летних самок по состоянию красной крови из выборок разных лет. Нерестующие повторно особи оказались наиболее разнородны по содержанию общего сывороточного белка, но различия отмечены только в выборке 1978 г. ( $P < 0,001$ ).

Функциональная взаимосвязь относительной массы печени и концентрации белка у чира подтвердилась и у тугуна. Сравнительная морфофизиологические характеристики 1+-летних особей разных лет, получаем синхронную картину изменения этих показателей только для самок. Максимальный индекс печени отмечен у 1+-летних рыб в 1978 г. (13,3‰), а минимальный —

в 1980 г. (8,51‰). Наибольшее содержание белка в крови самок также наблюдается в период нереста 1978 г. (8,11 г%), а наименьшее — 1980 г. (7,23 г%). У самцов установлены противоположные изменения: с увеличением возраста рыб от 1+ до 3+ относительная масса печени увеличивается на 7,1%. Содержание сывороточного белка также возрастает. У тугуна, нерестовавшего в 1981 г., индекс печени превосходит таковой у рыб из сборов прошлых лет. Характерной особенностью нагульного периода 1981 г. является значительное прогревание водоемов, способствующее обильному развитию кормовых организмов. Благоприятные условия нагула отразились на степени физиологической подготовленности производителей к нересту.

Высокая среднесезонная температура в 1981 г. обусловила раннее обсыхание соровой системы. В связи с этим основная масса нагуливающих рыб была вынуждена раньше выйти в русловую часть реки. Возможно, этим вызвано значительное увеличение относительной массы сердца у тугуна.

Наибольшая относительная масса почек отмечена у тугуна в период нереста в 1980 г. ( $6,50 \pm 0,22\%$  у самцов и  $6,09 \pm 0,34\%$  у самок), а минимальные значения этого показателя наблюдались у рыб в 1978 г. Условия нерестовой миграции в этом году характеризовались как более благоприятные по сравнению с 1980 г. Ухудшение условий внешней среды сопровождалось повышением уровня энергозатрат у особей, участвующих в нересте, что отразилось на системе органов, занятых в обменных процессах.

Динамика гематологических показателей у производителей тугуна разного физиологического состояния в отдельные годы проявляется различно. Учитывая специфику условий каждого года, оказывающую определенное воздействие на степень подготовленности производителей к размножению, можно предположить, что неоднородность особей по физиологическому состоянию, закладывающаяся в преднерестовый период, обуславливает различия в характере изменений параметров крови в процессе подготовки их к нересту и способствует достижению определенной гематологической нормы в целях сохранения гомеостатического равновесия [182]. Производители тугуна в 1979 г. отличались от рыб из выборок других лет более низкими показателями красной крови (табл. 105).

В годы, характеризующиеся менее благоприятными условиями в период нагула (1978) и нерестовой миграции (1980), у тугуна наблюдается увеличение концентрации гемоглобина и числа эритроцитов ( $P < 0,01$ ). Показано, что в случае ухудшения гидрологических условий в период нерестового хода показатели красной крови у тугуна выше по сравнению с данными характеристиками у производителей в год с неблагоприятными условиями нагула. Это свидетельствует о том, что определяющими факторами, влияющими на дыхательную функцию крови,

Показатели крови тугуна IV стадии зрелости

Год	Масса тела, г	Гемоглобин, г%	Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	СГЭ, пг	КГЭ, %
1978	39,9±3,1	12,6±1,0	1,8±0,1	66,3±3,5	25,7±2,8
	50,4±4,9	12,5±0,7	1,9±0,1	67,7±3,6	26,5±3,1
1979	30,2±2,6	9,0±0,3	1,6±0,04	53,8±2,0	19,8±0,9
	40,3±2,8	9,0±0,2	1,6±0,03	53,6±1,4	19,1±0,9
1980	28,7±1,8	12,9±0,2	1,9±0,1	63,5±1,6	24,0±1,2
	48,4±4,3	13,2±0,2	1,9±0,04	70,5±1,7	24,0±0,7

Год	Гематокрит, %	Объем эритроцита, мкм <sup>3</sup>	Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup>	Белок сыворотки, г%	n
1978	46,3±4,1	269±23	51±4,6	8,6±1,1	10
	53,7±4,2	283±18	59±1,0	8,8±0,6	16
1979	47,7±2,5	291±16	30±3	7,6±0,2	36
	48,7±2,1	301±11	31±3,5	7,2±0,2	33
1980	51,2±1,9	259±8,7	26±2,6	8,7±0,2	54
	56,4±1,6	302±8,9	33±3,9	8,8±0,3	43

Примечание. В числителе — самцы, в знаменателе — самки.

являются условия, сложившиеся в ходе нерестовой миграции. **Форменные** элементы в крови рыб, нерестовавших в 1979 и 1980 гг., отличались меньшим объемом одного эритроцита и более высокими СГЭ и КГЭ.

При сопоставлении содержания сывороточного белка в крови тугуна IV стадии зрелости в разные годы следует отметить наиболее низкие значения этого параметра у рыб в 1979 г. Учитывая роль сывороточных белков в процессе развития и роста половых продуктов в преднерестовый период, низкие значения белка в крови тугуна 1979 г. могут быть обусловлены наиболее высокой ИАП самок.

Среди отнерестовавших особей различия в показателях красной крови, отмеченные для тугуна IV стадии зрелости из выборок разных лет, сохраняются на том же уровне (табл. 106). Содержание белка в крови производителей после нереста в 1979 г. оказалось наибольшим по сравнению с выборками других лет. Увеличение белка в сыворотке крови отнерестившихся рыб обусловлено интенсификацией процесса резорбции остаточных половых продуктов, в результате которого освобожденные белки поступают в русло крови для дальнейшего их

Показатели крови и их изменчивость у тугуна после нереста

Год	Пол	Масса тела, г	Гемоглобин, г%	Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	СГЭ, пг	КГЭ, %	Гематокрит, %	Объем эритроцита, мкм <sup>3</sup>	Белок сыворотки, г%	Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup>	n
1978	♀♀	$\frac{43,1 \pm 5,4}{37,4 \pm 8,4}$	$\frac{12,2 \pm 1,0}{24,8 \pm 5,6}$	$\frac{1,97 \pm 0,15}{23,2 \pm 5,2}$	$\frac{63,8 \pm 4,6}{21,6 \pm 4,8}$	$\frac{25,0 \pm 2,6}{25,9 \pm 6,9}$	$\frac{51,6 \pm 5,3}{26,4 \pm 7,1}$	$\frac{283,8 \pm 23,9}{20,68 \pm 5,5}$	$\frac{6,99 \pm 0,52}{22,2 \pm 4,9}$	$\frac{20,0 \pm 3,3}{50,0 \pm 11,2}$	10
1979	♂♂	$\frac{33,0 \pm 4,4}{35,1}$	$\frac{10,1 \pm 1,3}{34,6}$	$\frac{2,02 \pm 0,13}{15,7}$	$\frac{53,8 \pm 5,5}{27,1}$	$\frac{22,1 \pm 2,4}{26,59}$	$\frac{55,0 \pm 5,6}{26,9}$	$\frac{245 \pm 15,0}{53,8}$	$\frac{9,77 \pm 0,51}{12,75}$	$\frac{18,2 \pm 3,4}{48,7}$	7
1979	♀♀	$\frac{36,6 \pm 3,6}{29,2}$	$\frac{11,5 \pm 0,3}{8,69}$	$\frac{1,84 \pm 0,03}{4,36}$	$\frac{61,5 \pm 1,9}{9,08}$	$\frac{19,8 \pm 0,79}{11,9}$	$\frac{57,6 \pm 3,0}{15,7}$	$\frac{305 \pm 14,5}{14,2}$	$\frac{8,52 \pm 0,27}{9,48}$	$\frac{27,7 \pm 4,6}{49,80}$	9
1980	♂♂	$\frac{22,2 \pm 2,6}{35,2}$	$\frac{13,5 \pm 0,5}{11,4}$	$\frac{1,74 \pm 0,11}{19,0}$	$\frac{69,4 \pm 1,8}{33,2}$	$\frac{26,2 \pm 1,3}{38,10}$	$\frac{65,4 \pm 2,08}{25,2}$	$\frac{241,0 \pm 2,3}{28,50}$	$\frac{7,04 \pm 0,26}{41,0}$	$\frac{21,8 \pm 5,7}{79,30}$	9
1980	♀♀	$\frac{30,9 \pm 2,9}{37,80}$	$\frac{13,6 \pm 0,3}{10,30}$	$\frac{1,73 \pm 0,05}{12,00}$	$\frac{77,5 \pm 1,78}{9,17}$	$\frac{29,12 \pm 1,9}{26,50}$	$\frac{49,31 \pm 3,0}{24,50}$	$\frac{276,8 \pm 14,2}{20,60}$	$\frac{6,25 \pm 0,23}{14,70}$	$\frac{49,4 \pm 7,87}{63,80}$	16

Примечание. В числителе — абсолютные показатели, в знаменателе — коэффициенты вариации, %.

перераспределения в организме. Самки, обладавшие наибольшей ИАП, после нереста имели в крови и наивысшее содержание сывороточного белка.

Анализируя уровень изменчивости гематологических показателей у самок тугуна исследуемых выборок после нереста, следует отметить, что наиболее однородны по состоянию крови производители, размножавшиеся в 1979 г. (см. табл. 106). Повышение индивидуальной изменчивости показателей крови наблюдается у тугуна в преднерестовом состоянии в условиях, неблагоприятных либо во время нагула, либо в ходе нерестовой миграции. Повышенная степень разнородности производителей по состоянию крови сохраняется и после нереста, затрудняя стабилизацию физиологического состояния отнерестившихся особей до определенного уровня, свойственного данному периоду полового цикла.

Сига-пыжьян. Изучение морфофизиологических особенностей сига-пыжьяна, заходящего на нерест в р. Манью, выявило аналогичные закономерные изменения в показателях крови, связанные с особенностями гидрологического и температурного режимов водоема, отмеченные ранее для чира и тугуна.

Производители сига-пыжьяна, нерестовавшие в р. Манье в 1979 г., характеризовались более низким содержанием гемоглобина в крови по сравнению с особями данного вида в другие годы исследования. В 1978 г. у нерестовавшего сига-пыжьяна отмечены максимальные значения этого показателя. Количество эритроцитов также было выше, но различия с производителями последующих лет недостоверны. Особи 1978 г. характеризовались повышенным содержанием в русле крови белых кровяных телец, достигавших у 5+-летних самцов  $122,5 \pm 61,9$  тыс./мм<sup>3</sup> при норме 35—40 тыс./мм<sup>3</sup>. Отличительной особенностью рыб в период нереста 1980 г. явилась повышенная концентрация белка в крови.

Анализ морфофизиологических показателей выявил наибольший индекс печени у особей 1980 г. Отмеченная для других видов взаимосвязь индекса печени и белка плазмы подтверждается и у сига-пыжьяна. Колебания уровня этих характеристик в разные годы вызваны, вероятнее всего, межгодовыми различиями экологических условий в период нагула рыб.

Производители в 1978 г. имели самый большой индекс сердца. Высокий весенне-летний паводок в этот год способствовал снижению концентрации кормовых организмов, что вызвало необходимость в повышении двигательной активности рыб в поисках пищи. Влияние возрастного фактора на величину относительной массы сердца не установлено. Наибольший индекс селезенки у самцов в 1978 и 1980 гг. отмечен среди особей старшего возраста. У самок величина этого показателя с возрастом не меняется. Сопоставление средних значений относительной массы селезенки у одновозрастных рыб (отдельно сам-

## Морфофизиологические параметры сига-пыжьяна в период нереста

Год исследования	Возраст, лет	Масса					n
		тела, г	сердца, ‰	печени, ‰	селезенки, ‰	почек, ‰	
1978	4+	$298 \pm 23,1$	$1,2 \pm 0,1$	$8,9 \pm 0,9$	$0,7 \pm 0,1$	$6,3 \pm 0,6$	9
		$379 \pm 26,7$	$0,9 \pm 0,03$	$10,6 \pm 1,2$	$0,3 \pm 0,02$	$5,1 \pm 0,2$	9
	5+	$396 \pm 11,9$	$1,2 \pm 0,05$	$7,5 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,2$	$6,1 \pm 0,4$	16
		$427 \pm 24,1$	$1,0 \pm 0,04$	$13,2 \pm 1,1$	$0,4 \pm 0,1$	$5,7 \pm 0,3$	15
	6+	$457 \pm 16,9$	$1,3 \pm 0,1$	$7,9 \pm 0,6$	$1,1 \pm 0,1$	$6,9 \pm 0,2$	8
		$537 \pm 47,5$	$0,9 \pm 0,04$	$12,3 \pm 0,9$	$0,3 \pm 0,03$	$5,7 \pm 0,2$	6
1979*	4+	$385 \pm 34,5$	$1,2 \pm 0,1$	$8,6 \pm 0,6$	$0,5 \pm 0,1$	$6,2 \pm 0,4$	11
	5+	$407 \pm 26$	$1,1 \pm 0,04$	$8,9 \pm 0,4$	$0,7 \pm 0,2$	$6,4 \pm 0,6$	12
	6+	$418 \pm 15,7$	$1,1 \pm 0,1$	$9,4 \pm 0,6$	$0,6 \pm 0,1$	$7,0 \pm 0,6$	9
1980	4+	$330 \pm 9,1$	$1,2 \pm 0,03$	$7,3 \pm 0,5$	$0,7 \pm 0,1$	$6,6 \pm 0,3$	15
		$410 \pm 13,5$	$0,9 \pm 0,03$	$17,7 \pm 0,8$	$0,6 \pm 0,1$	$6,1 \pm 0,2$	18
	5+	$412 \pm 9,6$	$1,2 \pm 0,03$	$7,4 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,1$	$7,2 \pm 0,3$	25
		$465 \pm 12,4$	$0,57 \pm 0,02$	$17,4 \pm 0,5$	$0,7 \pm 0,2$	$5,9 \pm 0,2$	27
	6+	$507 \pm 40,8$	$1,2 \pm 0,1$	$8,5 \pm 0,5$	$1,5 \pm 0,3$	$7,2 \pm 0,6$	7
		$578 \pm 46,1$	$1,0 \pm 0,04$	$17,4 \pm 0,9$	$0,5 \pm 0,1$	$6,4 \pm 0,5$	9

Примечание. В числителе — самцы, в знаменателе — самки.

\* Самки.

цов и самок) в разные годы выявило достоверное повышение его у особей, размножавшихся в 1980 г., независимо от пола и возраста. Аналогичный результат получен при сравнении относительной массы почек (табл. 107). Приведенные данные по динамике относительной массы внутренних органов, непосредственно связанных с обменными процессами в организме рыб в разные годы, указывает на значительную интенсификацию метаболической активности в связи с повышенным уровнем энергозатрат в организме производителей в период нерестовой миграции.

Таким образом, ухудшение гидрологических условий в период размножения производителей влияет на уровень общей активности метаболических процессов, обуславливая повышение большинства показателей крови, определяющих ее дыхательную функцию и увеличение массы внутренних органов, функционально связанных с системой крови.

Сопоставление гематологических показателей у особей IV стадии зрелости из выборок разных лет показало, что в 1978 г. кровь богаче оснащена дыхательным пигментом и красными кровяными тельцами (табл. 108). Эритроциты самцов

Показатели крови и их изменчивость у сига-пыжьяна перед нерестом

Год	Пол	Масса тела, г	Гемоглобин, г %	Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	СГЭ, пг	КГЭ, %	Гематокрит, %	Объем эри- троцита, мкм <sup>3</sup>	Лейкоци- ты, тыс/мм <sup>3</sup>	Белок сыворо- тки, г %	n
1978	♂♂	$\frac{420,4 \pm 32,4}{24,39}$	$\frac{12,0 \pm 0,56}{14,88}$	$\frac{1,58 \pm 0,10}{20,67}$	$\frac{77,4 \pm 4,32}{17,66}$	$\frac{18,5 \pm 1,29}{18,45}$	$\frac{55,02 \pm 2,77}{15,97}$	$\frac{357,3 \pm 22,1}{19,59}$	$\frac{40,0 \pm 5,39}{42,64}$	$\frac{7,41 \pm 0,38}{15,54}$	11
	♀♀	$\frac{445,9 \pm 42,5}{30,17}$	$\frac{10,4 \pm 0,66}{20,08}$	$\frac{1,32 \pm 0,09}{23,82}$	$\frac{80,6 \pm 4,51}{17,69}$	$\frac{20,2 \pm 2,01}{26,50}$	$\frac{47,17 \pm 5,41}{36,27}$	$\frac{354,0 \pm 29,9}{26,77}$	$\frac{31,82 \pm 7,23}{71,94}$	$\frac{6,43 \pm 0,45}{21,96}$	11
1979	♂♂	467,5	9,4	1,31	71,97	19,02	51,16	404,5	50,0	7,44	4
	♀♀	$\frac{406,5 \pm 22,3}{18,98}$	$\frac{8,69 \pm 0,43}{17,28}$	$\frac{1,01 \pm 0,05}{18,83}$	$\frac{86,7 \pm 3,02}{12,07}$	$\frac{24,1 \pm 1,34}{19,27}$	$\frac{37,5 \pm 2,80}{25,89}$	$\frac{376,9 \pm 29,7}{27,33}$	$\frac{26,15 \pm 4,61}{60,99}$	$\frac{6,27 \pm 0,39}{21,81}$	13
1980	♂♂	$\frac{351,0 \pm 14,9}{18,5}$	$\frac{10,5 \pm 0,45}{18,2}$	$\frac{1,25 \pm 0,06}{21,6}$	$\frac{84,7 \pm 4,18}{21,4}$	$\frac{21,2 \pm 1,14}{23,2}$	$\frac{51,68 \pm 2,28}{21,22}$	$\frac{428,9 \pm 40,9}{41,5}$	$\frac{22,1 \pm 2,66}{52,4}$	$\frac{6,68 \pm 0,13}{8,32}$	19
	♀♀	$\frac{458,7 \pm 16,6}{17,7}$	$\frac{9,87 \pm 0,26}{12,7}$	$\frac{1,20 \pm 0,04}{18,6}$	$\frac{81,2 \pm 3,45}{20,8}$	$\frac{23,7 \pm 1,14}{23,6}$	$\frac{42,5 \pm 1,57}{18,0}$	$\frac{352,5 \pm 15,3}{21,3}$	$\frac{23,7 \pm 2,30}{47,2}$	$\frac{6,54 \pm 0,15}{10,9}$	24

П р и м е ч а н и е. В числителе — абсолютные показатели, в знаменателе — коэффициент вариации, %.

меньшего объема, но по СГЭ и КГЭ отличаются незначительно. Особи, нерестовавшие в 1979 и 1980 гг., в большинстве случаев не отличались друг от друга по состоянию крови, исключая концентрацию гемоглобина и число эритроцитов, оказавшиеся ниже у производителей в 1979 г. ( $P < 0,001$ ). Эти годы близки по характеристике экологических условий в период нагула. Отмечена сходная направленность и в характере отклонений параметров внешней среды от средних многолетних значений во время нерестового хода рыб, но в 1980 г., в связи с поздним установлением ледового покрова, а следовательно, и увеличением периода подъема рыб по открытой воде (усиление действия реофильного фактора), условия нерестовой миграции менее благоприятны по сравнению с 1979 г. Этим, возможно, объясняются отмеченные различия в показателях красной крови.

Сравнительный анализ белка сыворотки крови у сига-пыжьяна IV стадии зрелости из выборок разных лет не выявил значимых различий. Близкие по значению показатели резервного белка (преимущественно у самок) согласуются с данными по ИАП.

При анализе вариабельности гематологических показателей у рыб IV стадии зрелости в разные годы следует отметить наибольшую степень однородности по состоянию крови у особей, пришедших на нерест в 1980 г. (см. табл. 108). Ухудшение гидрологических условий в ходе нерестовой миграции рыб в этом году, вероятно, обусловило определенный уровень стандартизации гематологических параметров и элиминацию более слабых особей. С другой стороны, низкие значения индивидуальной изменчивости показателей крови в преднерестовом состоянии могли быть связаны с достаточно хорошей их физиологической подготовленностью при благоприятных условиях нагула.

Сопоставление производителей, готовых к размножению (по параметрам крови), из выборок разных лет показало, что особи, нерестовавшие в 1979 и 1980 гг., наиболее близки по состоянию крови и отличаются от рыб 1978 г. низким содержанием в крови дыхательного пигмента и малым количеством форменных элементов при повышении СГЭ и КГЭ. Низкий относительный объем красных кровяных телец обусловлен не только снижением общей численности эритроцитов, но и уменьшением их клеточного объема (табл. 109). Реакция производителей на характер условий внешней среды в период нерестового хода, выраженная в уровне изменчивости гематологических показателей, проявляется на V стадии зрелости в том, что наиболее разнородны по состоянию крови оказываются особи, совершившие нерестовую миграцию под воздействием ухудшения внешней среды (см. табл. 109).

Можно заключить, что степень однородности сига-пыжьяна на IV стадии по физиологическому состоянию определяется преимущественно условиями, сложившимися в период нагула рыб.

Показатели крови и их изменчивость у сига-пыжьяна V стадии зрелости

Год	Пол	Масса тела, г	Гемоглобин, г %	Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	СГЭ, пг	КГЭ, %	Гематокрит, %	Объем эритроцита, мкм <sup>3</sup>	Белок сыворотки, г %	Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup>	n
1978	♂♂	$376,4 \pm 24,6$ 25,28	$12,8 \pm 0,46$ 13,82	$1,50 \pm 0,06$ 15,94	$86,42 \pm 2,61$ 11,69	$19,04 \pm 0,74$ 12,65	$57,1 \pm 2,28$ 15,50	$386,1 \pm 15,5$ 15,52	$6,95 \pm 0,29$ 14,94	$32,5 \pm 6,22$ 74,18	16
	♀♀	$394,7 \pm 26,2$ 28,94	$11,9 \pm 0,35$ 12,73	$1,54 \pm 0,06$ 16,05	$78,4 \pm 2,08$ 11,56	$19,5 \pm 1,19$ 21,66	$53,5 \pm 2,98$ 23,60	$333,4 \pm 23,3$ 30,53	$6,62 \pm 0,25$ 21,08	$16,0 \pm 1,68$ 45,93	20
1979	♂♂	$426,3 \pm 48,4$ 27,80	$10,1 \pm 0,60$ 14,60	$1,40 \pm 0,10$ 18,06	$73,63 \pm 5,2$ 17,36	$19,62 \pm 1,86$ 23,28	$53,36 \pm 4,60$ 21,11	$398,5 \pm 55,9$ 34,37	$7,26 \pm 0,38$ 12,94	$21,76 \pm 4,67$ 49,25	17
	♀♀	$400 \pm 10,0$ 3,53	$10,5 \pm 0,53$ 7,16	$1,41 \pm 0,15$ 15,07	$75,38 \pm 4,1$ 7,70	$23,42 \pm 3,7$ 22,15	$47,33 \pm 7,69$ 22,97	$346,8 \pm 80,8$ 32,98	$5,27 \pm 0,23$ 6,08	$23,33 \pm 3,33$ 20,20	5
1980	♂♂	$407,2 \pm 23,2$ 23,30	$10,2 \pm 0,66$ 27,40	$1,34 \pm 0,06$ 17,68	$76,1 \pm 3,98$ 22,2	$23,3 \pm 1,69$ 30,8	$43,6 \pm 2,43$ 22,94	$314,4 \pm 21,4$ 28,8	$7,66 \pm 0,96$ 53,20	$30,8 \pm 4,17$ 57,40	18
	♀♀	$476 \pm 31,6$ 21,0	$9,63 \pm 0,97$ 31,8	$1,22 \pm 0,06$ 13,88	$81,5 \pm 7,8$ 30,4	$24,9 \pm 3,1$ 40,0	$41,2 \pm 3,46$ 25,22	$297 \pm 29,5$ 31,3	$6,55 \pm 0,16$ 7,58	$25,7 \pm 4,11$ 50,5	10

Примечание. В числителе — абсолютные показатели, в знаменателе — коэффициент вариации, %.

Факторы внешней среды, характеризующие условия нерестового хода, оказывают влияние на величину изменчивости показателей у функционально зрелых особей.

Сравнительный анализ параметров крови сига-пыжьяна после нереста в разные годы показал, что особи, нерестившиеся в 1979 г., отличались от таковых из выборок других лет меньшей концентрацией дыхательного пигмента как в цельной крови, так и в одном эритроците. Относительный объем форменных элементов выше у рыб этого года нереста как за счет большей их численности в русле крови, так и за счет более крупного размера (табл. 110).

У покатных рыб в 1980 г. отмечены наибольшие содержание сывороточного белка и количество белых кровяных телец. Учитывая взаимосвязь этих характеристик с резорбционными процессами в организме отнерестившихся самок, высокие значения этих показателей могут быть обусловлены повышенной ИАП особей. С другой стороны, величина данных параметров крови связана с интенсивностью процессов пластического обмена, активизирующегося в результате потребления пищи сигом-пыжьяном после нереста для компенсации затрат энергетических и пластических ресурсов при ухудшении условий внешней среды в период нерестовой миграции.

Сопоставление индивидуальной изменчивости отнерестовавших особей по состоянию крови из выборок разных лет не выявило достоверных различий (см. табл. 110). В целях определения характера изменения гематологических показателей с возрастом рассмотрена динамика этих характеристик у рыб, размножавшихся в 1979 г. (рис. 41).

В крови самок разного возраста не отмечено значительных изменений в концентрации дыхательного пигмента. Наряду с отсутствием количественных различий не наблюдается и качественных изменений в функциональной активности гемоглобина, о чем свидетельствуют стабильные значения СГЭ. Общее количество эритроцитов у сига-пыжьяна с возрастом снижается, сопровождаясь увеличением объема каждого форменного элемента. В связи с этим величина относительного объема клеток красной крови не зависит от возраста производителей, несмотря на сокращение их численности в русле крови. Влияние возрастного фактора на содержание клеток белой крови проявилось в увеличении их числа в крови старшевозрастных особей. Существенных различий в уровне сывороточного белка у самок разного возраста не отмечено. У самцов наиболее четко изменение в динамике гематологических параметров наблюдается в возрасте 5+, у них отмечены наибольшие значения дыхательного пигмента и его носителя. У рыб старшего возраста на фоне снижения концентрации гемоглобина и числа форменных элементов повышается функциональная активность дыхательного пигмента, на что указывает увеличение средноклеточ-

## Показатели крови и их изменчивость у сига-пыжьяна после нереста

Год	Пол	Масса тела, г	Гемоглобин, г%	Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	СГЭ ПГ	КГЭ, %	Гематокрит, %	Объем эритроцита, мкм <sup>3</sup>	Белок сыворотки, г%	Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup>	n
1978	♂♂	$\frac{359,0 \pm 26,2}{27,36}$	$\frac{10,6 \pm 0,52}{18,39}$	$\frac{1,26 \pm 0,07}{21,79}$	$\frac{86,93 \pm 4,7}{20,37}$	$\frac{19,74 \pm 1,48}{23,65}$	$\frac{47,6 \pm 3,76}{29,60}$	$\frac{378,5 \pm 21,9}{21,62}$	$\frac{6,10 \pm 0,36}{21,34}$	$\frac{38,67 \pm 5,42}{52,46}$	15
	♀♀	$\frac{451,7 \pm 12,1}{12,57}$	$\frac{10,7 \pm 0,39}{17,14}$	$\frac{1,25 \pm 0,05}{20,22}$	$\frac{87,5 \pm 3,66}{19,64}$	$\frac{21,15 \pm 1,20}{22,31}$	$\frac{44,6 \pm 2,49}{26,20}$	$\frac{363,0 \pm 23,2}{30,04}$	$\frac{6,17 \pm 0,32}{23,50}$	$\frac{40,9 \pm 5,06}{58,13}$	23
1979	♂♂	$\frac{414,4 \pm 28,8}{19,71}$	$\frac{10,0 \pm 0,27}{7,60}$	$\frac{1,52 \pm 0,09}{16,98}$	$\frac{68,11 \pm 4,9}{20,49}$	$\frac{15,11 \pm 1,54}{28,87}$	$\frac{70,68 \pm 5,6}{22,58}$	$\frac{482,7 \pm 53,1}{31,14}$	$\frac{6,17 \pm 0,49}{22,67}$	$\frac{54,44 \pm 11,3}{58,79}$	9
	♀♀	$\frac{434,6 \pm 11,0}{16,04}$	$\frac{8,9 \pm 0,36}{25,17}$	$\frac{1,45 \pm 0,04}{19,57}$	$\frac{67,3 \pm 2,0}{18,92}$	$\frac{15,6 \pm 0,45}{18,38}$	$\frac{62,39 \pm 1,9}{19,11}$	$\frac{442,2 \pm 16,0}{22,95}$	$\frac{6,53 \pm 0,15}{14,64}$	$\frac{76,10 \pm 5,7}{48,03}$	41
1980	♀♀	$\frac{428,1 \pm 17,6}{13,50}$	$\frac{10,3 \pm 0,72}{23,30}$	$\frac{1,25 \pm 0,07}{18,20}$	$\frac{81,20 \pm 3,0}{12,30}$	$\frac{20,1 \pm 1,17}{19,30}$	$\frac{51,3 \pm 2,8}{17,90}$	$\frac{405,4 \pm 16,8}{13,70}$	$\frac{7,43 \pm 0,49}{21,60}$	$\frac{117 \pm 16,1}{45,30}$	11

Примечание. В числителе — абсолютные показатели, в знаменателе — коэффициент вариации, %.

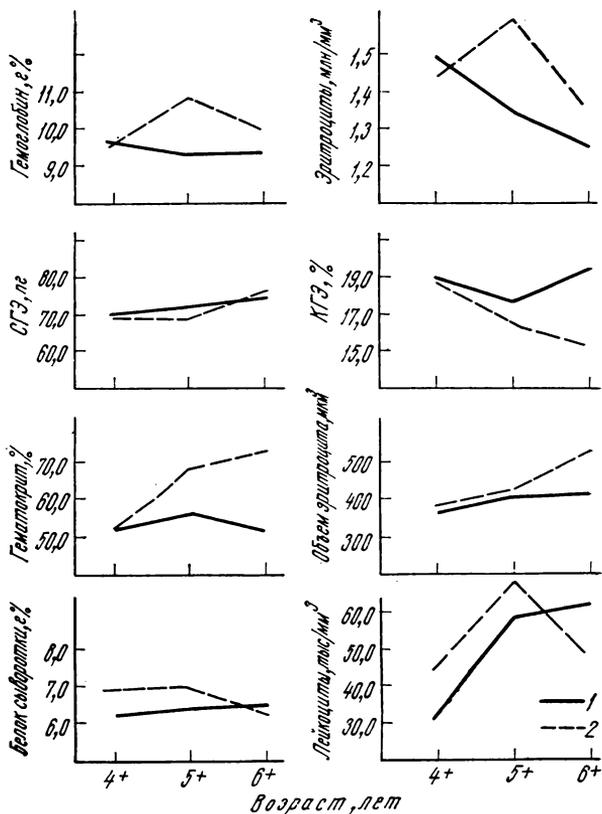


Рис. 41. Возрастная динамика показателей крови сига-пыжьяна в период нерестовой миграции в р. Манье, 1979 г.

1 — самки; 2 — самцы.

ного содержания гемоглобина в эритроците. Увеличивается с возрастом и относительный объем форменных элементов, что обусловлено прежде всего преобладанием в русле крови клеток большего объема. Содержание белка в сыворотке крови и количество лейкоцитов снижаются у 6+-летних рыб.

Характер возрастной динамики показателей крови у самок и самцов не совпадает по своей направленности. У самок из показателей красной крови наиболее подвержены влиянию возрастного фактора количество форменных элементов и среднеклеточная концентрация в них гемоглобина, тогда как у самцов почти все гематологические параметры изменялись с возрастом.

Сопоставление параметров крови у сига-пыжьяна разного возраста в период нерестовой миграции в 1978 г. показало, что характер возрастных изменений в состоянии крови отличается

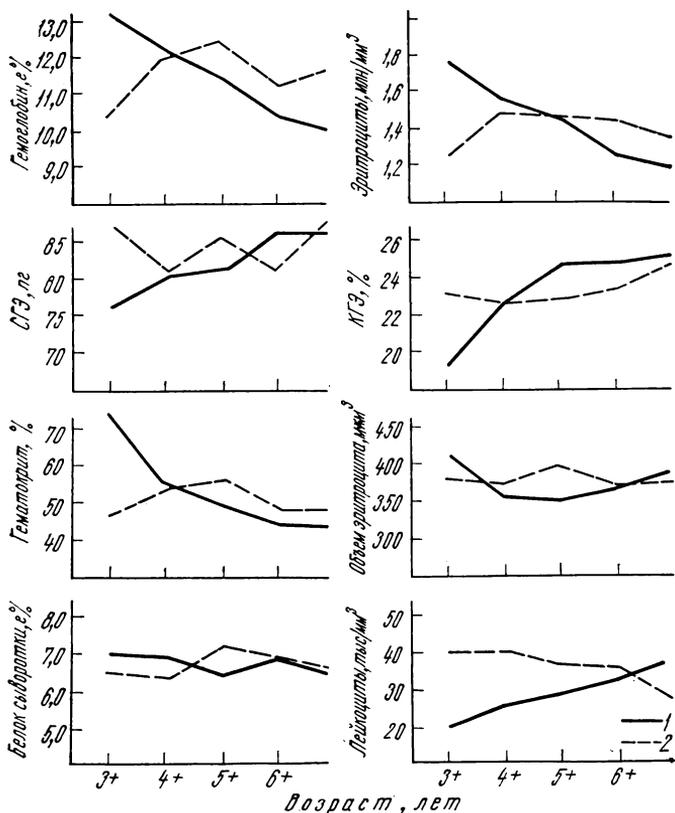


Рис. 42. Возрастная динамика гематологических показателей сига-пыжьяна в период нереста в р. Манье, 1978 г.  
1 — самки; 2 — самцы.

от такового в 1979 г., что может быть обусловлено иным сочетанием комплекса экологических факторов в периоды нагула и миграции. У самок из данной выборки с возрастом повышается функциональная возможность гемоглобина при снижении его общего количества в организме в среднем на 26,4 % (от 3+ до 7+), относительный объем форменных элементов уменьшается за счет сокращения общего их количества на 33,4 %, однако достоверных изменений в объеме каждого клеточного элемента не отмечено (рис. 42). У самцов возрастные колебания выражены нечетко. Интересно отметить, что межгодовые особенности возрастной динамики у сига-пыжьяна наблюдаются только по параметрам красной крови, показатели белой крови и белкового обмена изменялись с возрастом однотипно.

В период нерестовой миграции в 1980 г. характер возраст-

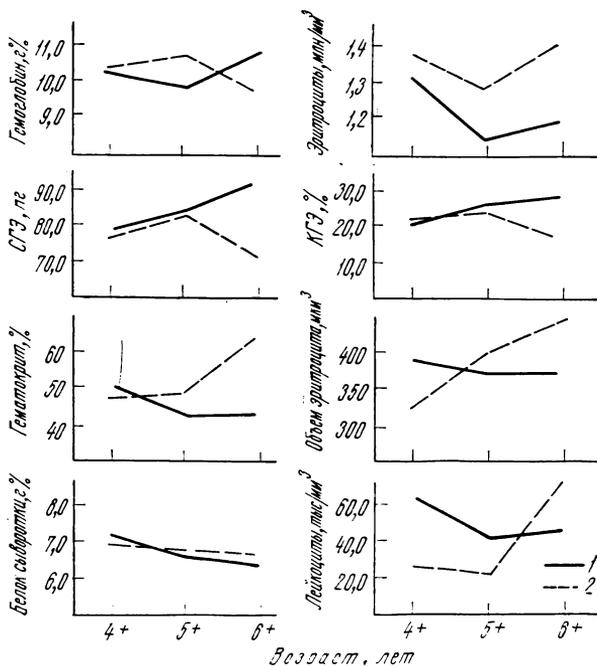


Рис. 43. Возрастная динамика гематологических показателей сига-пыжьяна в период нереста в р. Манье, 1980 г.  
1 — самки; 2 — самцы.

ной динамики гематологических показателей также отличается от ранее рассмотренного (рис. 43). У самок наибольшая концентрация дыхательного пигмента в крови наблюдается в возрасте 6+. Повышенное количество гемоглобина сопровождается его высокой функциональной активностью, на что указывает увеличение СГЭ. У самок 4+ пониженное количество дыхательного пигмента компенсируется более высоким числом и относительным объемом красных кровяных телец. Клеточный объем эритроцита с возрастом изменяется незначительно. Наиболее низкие значения сывороточного белка отмечены у самок старшего возраста. В общем количестве белых кровяных телец наблюдается аналогичная закономерность.

Динамика параметров крови у самцов в зависимости от возраста значительно отличается от таковой у самок. В год, характеризующийся неблагоприятными условиями внешней среды в период нерестового хода, у самцов старшего возраста уровень концентрации гемоглобина в крови, а также СГЭ и КГЭ достигают наименьших значений. Количество форменных элементов, снижаясь в крови шестилетних особей, у семилетних вновь увеличивается. Относительный объем эритроцитов у самцов стар-

шего возраста максимален не только за счет количественного роста клеток, но и за счет увеличения их средноклеточного объема.

Таким образом, у сига-пыжьяна старшего возраста напряженные условия в период нерестовой миграции вызывают повышение энергозатрат и интенсификацию окислительных процессов. Однако у самок повышение интенсивности обменных процессов идет за счет увеличения в русле крови дыхательного пигмента и его функциональной активности, а у самцов — за счет увеличения общей численности форменных элементов и изменения их средноклеточного объема.

Анализ возрастной изменчивости показателей крови, связанных с ее дыхательной функцией, обнаружил неоднотипный характер ее проявления в разные годы. Так, среди самок старшего возраста, размножавшихся в год с благоприятными условиями, наблюдалось увеличение разнородности по состоянию красной крови, а в последующие годы различия в уровне изменчивости этих показателей не достоверны. У самцов при менее благоприятных условиях отмечено снижение варибельности показателей красной крови с возрастом рыб. Разновозрастные самцы по уровню изменчивости параметров крови достоверно не различались. Сопоставляя значения коэффициентов вариации у сига-пыжьяна из выборок разных лет по содержанию в крови сывороточного белка, следует отметить, что уровень изменчивости данного признака остается стабильным. Среди самок не выявлено достоверной взаимосвязи между уровнем изменчивости общего белка сыворотки крови с возрастом. Из всех сравниваемых выборок наибольшая степень разнородности по данному признаку наблюдается у самцов старшего возраста.

## Глава 6

### ВЫЖИВАНИЕ, ФОНД ИКРЫ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕЛЯДИ НА НЕРЕСТИЛИЩАХ р. МАНЬИ

В р. Манье основные нерестилища сиговых рыб расположены на участке от 32-го до 70-го км от устья. Часть производителей заходит в приток Народу, а некоторые особи нерестятся на песчано-галечных перекатах, расположенных выше ее устья. Гибель икры на нерестилищах возможна по следующим причинам: неполное оплодотворение, естественная гибель в процессе эмбриогенеза, поедание икры рыбами, беспозвоночными, паразитарные заболевания, а также перемерзание нерестилищ и вынос икры за их пределы.

Гибель от всех естественных причин и выедания беспозвоночными животными определяли методом учета стока<sup>1</sup>. При расчетах предполагалось, что все остатки поеденной икры (оболочки) и мертвая икра выносятся с нерестилищ по мере гибели. Такое предположение возможно благодаря следующим наблюдениям. Весной в уловах ловушек совместно с покатыми личинками присутствует погибшая икра, но численность ее сопоставима с численностью погибшей икры в уловах в ноябре, т. е. спустя 1,5—2 мес после нереста. Поскольку погибшая икра в течение зимы полностью не разлагается (данные получены на экспериментальных лотках), то подтверждается предположение о выносе икры с нерестилищ по мере ее гибели. Кроме того, по сведениям Ж. А. Черняева [198], погибшая икра, пораженная сапролегнией, теряет клейкость и легко смывается с поверхности камней. Живая икра, сносимая с нерестилищ течением, обречена на гибель. Она выедается рыбами или, оказавшись на неблагоприятных заиленных грунтах, не может развиваться нормально [38, 92, 184]. Икра пеляди в уловах составляет подавляющее большинство, а чира, пыжьяна и тугуна встречается редко.

С началом нереста пеляди начинается снос икры, причем в ловушки сразу попадает живая, мертвая и поеденная беспозвоночными животными икра. Соотношение их в уловах непостоянное. Живая икра доминирует лишь в период массового нереста. Наибольшее ее количество попадает в ловушки спустя

<sup>1</sup> Методика описана в главе 7.

**Количество икры пеляди в 100 м<sup>3</sup> воды р. Маньи  
(среднее за октябрь-ноябрь)**

Год	Икра		
	живая	мертвая	поеденная
1979	10,7/38,8	8,9/32,2	8,0/29,0
1980	8,3/17,7	5,8/12,4	32,8/69,9
1981	4,1/47,1	1,0/11,5	3,6/41,4
1982	0,8/5,2	0,8/5,2	13,6/89,6
1983	0,4/22,2	0,3/16,6	1,1/61,1
1984	0,2/50,0	0,1/25,0	0,1/25,0

Примечание. В числителе — количество икринок, в знаменателе — %.

7—10 сут после массового нереста. Затем количество выносимой живой икры значительно снижается, а при малой численности отнерестовавших производителей может отсутствовать совсем. По окончании нереста основное количество пойманной икры состоит из оболочек со следами выедания. Численность мертвых икринок в уловах изменяется синхронно с численностью живой икры. Наиболее высокая средняя плотность икры в потоке реки отмечена в 1979 г. — 10,7 шт. живых и 8,9 шт. мертвых икринок на 100 м<sup>3</sup> воды. В последующие годы относительная численность икры в потоке уменьшилась (табл. 111). Судя по стадиям развития икры, вынос ее с нерестилищ происходит спустя некоторое время после выметывания. В период нереста в уловах преобладает икра, находящаяся на стадиях многоклеточной бластулы. К концу нереста выносятся икра как на стадии двух бластомеров, так и на стадиях органогенеза. Количество дрейфующей живой и мертвой икры зависит в основном от численности отнерестовавших производителей, тогда как число поеденных икринок определяется еще и численностью беспозвоночных-хищников.

Наименьшее влияние беспозвоночных на икру сигов было отмечено в 1979 г., а наиболее значительное — в 1982 г. (см. табл. 111). В 1983 г. наблюдалось снижение процента поеденных икринок относительно живой и мертвой икры. Выявленные годовые изменения состава икры в дрефте соответствуют колебаниям численности основных бентосных хищников: веснянок, поденок, ручейников и жуков-плавунцов (табл. 112). Для расчета абсолютной численности икры, вынесенной с нерестилищ за весь период инкубации, мы использовали данные по интенсивности дрейфа икры в последние дни наблюдений (середина ноября), после стабилизации гидрологического режима реки, предполагая, что дрейф икры в остальное время инкубации сходен. По нашим расчетам, за период инкубации (от начала октября до середины мая) в 1979—1980 гг. выедено беспозво-

## Вынос икры пеляди с нерестилищ р. Маньи во время нереста

Период	Кол-во икры, млн. шт.		
	живой	мертвой	поеденной (оболочки)
14.10—12.11.1979 г.	11,0	8	6,7
2.10—16.11.1980 г.	9,9	4,5	30,7
2.10—20.11.1981 г.	6,2	1,7	5,0
2.10—15.11.1982 г.	0,8	0,5	6,9
4.10—19.11.1983 г.	0,6	0,4	1,5
2.10—12.11.1984 г.	0,3	0,1	0,1

Т а б л и ц а 113

## Расчет фонда отложенной икры пеляди р. Маньи

Показатель	Годы					
	1978— —1979	1979— —1980	1980— —1981	1981— —1982	1982— —1983	1983— —1984
Вынос живой и мертвой икры	5,6	133	64,4	8,3	2,0	1,6
	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	11,4
Вынос икры, пое- денной беспозво- ночными	9,4	47	144	21	33	3,3
	2,0	0,5	2,7	3,0	16,5	23,7
Кол-во икры, уни- чтоженной рыба- ми	25,4	600	300	38,1	10,8	0,75
	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Кол-во вылупив- шихся личинок	430	10236	4959	639	154	8,4
	91,4	92,9	90,7	90,4	77,1	59,5
Фонд икры	470	11016	5467,4	706,4	199,8	13,95

Примечание. В числителе — млн. шт., в знаменателе — %.

Т а б л и ц а 114

## Расчетное воспроизводство пеляди р. Маньи

Год нереста	Кол-во вылу- пившихся ли- чинок, млн шт.	Фонд отложен- ной икры, млн шт.	Средняя пло- довитость, тыс. шт. икринок	Средняя навеска рыб, кг	Кол-во производи- телей, тыс. экз.	Масса не- рестового стада, т
1978	430	470	26	0,43	36,1	15,5
1979	10236	11016	42	0,49	524,6	258
1980	4959	5467,4	41,5	0,45	263,5	118,5
1981	639	706,4	30	0,45	47,1	21,2
1982	154	199,8	30	0,45	13,3	6,0
1983	8,3	14,0	25	0,40	1,1	0,45

Примечание. Соотношение самцов и самок во все годы 1:1.

ночными животными икры пеляди около 46,7 млн, в 1980—1981 гг.—144, в 1981—1982 гг.—21, в 1982—1983 гг.—33, в 1983—1984 гг.—3,3, в 1984—1985 гг.—0,2 млн, а вынесено с нерестилищ живой и мертвой икры соответственно по годам — 133,3; 64,4; 8,3; 2,0; 1,6; 0,6 млн.

В р. Манье гибель икры от перемерзания нерестилищ вследствие особенностей зимнего гидрологического режима не наблюдается. Кроме того, в условиях р. Маньи часть икры сиговых, особенно чира, развивается в заторах шуги.

Выедание икры рыбами учтено нами довольно условно. Численность рыб, поедающих икру (хариус, бычок-подкаменщик, пыжьян и тугун), в р. Манье низкая, и вряд ли они наносят значительный ущерб фонду икры сигов. Используя данные о содержании икры в желудках пыжьяна (наиболее активного потребителя икры), Л. Н. Степанов [186] сделал вывод, что ежегодно выедается около 5 % отложенных икринок.

Чаще всего смертность икры сигов на нерестилищах оценивают прямым учетом отложенной икры с помощью донных скребков. Разность числа икринок в пробах в начале и в конце инкубационного периода характеризует смертность икры. В условиях р. Маньи применение такого метода оказалось невозможным, поскольку значительная площадь нерестилищ зашуговывается. Смертность икры может быть учтена как разность фонда икры и числа вылупившихся личинок. Фонд икры обычно рассчитывают, зная численность отнерестовавших производителей, соотношение полов в стаде и среднюю плодовитость самок. Так как определение численности производителей сиговых рыб в р. Манье не проводилось, величину выживания икры определяли, сопоставив численность погибшей икры и вылупившейся молоди одной и той же генерации. Суммируя число личинок и погибшей икры, получали величину фонда икры. Необходимое для расчета условие было выполнено нами в сезоны 1979—1980 гг. и в 1983—1984 гг. В остальные годы исследований мы не располагали данными либо по дрейфу икры (1978), либо по скату личинок (1981—1983), но тем не менее провели ориентировочную оценку фонда икры и ее выживания, приняв соотношение выносимой живой икры и вылупившейся молоди поколений 1979, 1981—1983 гг. рождения таким же, как у многочисленного поколения 1980 г. (табл. 113). Расчеты показали, что выживание икры пеляди на нерестилищах р. Маньи составляло у поколения 1979 г. рождения 91,4 %, 1980 г.—92,9, 1981 г.—90,7, 1982 г.—90,4, 1983 г.—77,1, 1984 г.—59,5 %.

Из-за меньшей численности сига-пыжьяна и тугуна по сравнению с пелядью трудно подсчитать выживание их икры в р. Манье, используя данные по выносу икры. Интенсивность дрейфа икры чира также не отражает численность производителей, так как значительная часть икры развивается в шуге. Вероятно, смерт-

ность икры этих видов, как и у пеляди, незначительная. Такой важный вывод подтверждается не только произведенными расчетами, но и непосредственными наблюдениями. Весной 1980 г. в период ската личинок в пробах встречалась мертвая икра. По отношению к скатившейся молоди ее количество составляло для пеляди 0,3 %, для чира — 2,1 %, а по расчетным данным, количество вынесенной с нерестилищ живой и мертвой икры пеляди составляет около 1,2 %. Таким образом, используя различные способы оценки гибели икры (без учета выедания хищниками), мы получили сходные результаты. Низкую гибель икры подтверждают данные о ее развитии в шуге и во льду [17]. Выживание икры чира, развивающейся в этих условиях, составляло около 95 %. Высокое выживание икры в процессе эмбриогенеза в условиях р. Маньи является следствием чистоты вод, низкой численности беспозвоночных и рыб, поедающих икру. Кроме того, обширные многокилометровые заторы шуги в русле реки надежно защищают икру от хищников, препятствуют ее сносу и перемерзанию нерестилищ. Однако увеличение гибели икры сиговых рыб в последние годы более чем на 30 % свидетельствует об ухудшении условий среды.

Используя данные по фонду икры, средней плодовитости самок, соотношению полов в стаде и средней навеске тела рыб, провели ориентировочный подсчет численности нерестовых стад пеляди р. Маньи (табл. 114). Предлагаемый способ расчета не лишен недостатков. Основная ошибка, на наш взгляд, возникает при определении некоторых величин, слагающих фонд икры. Осуществить количественную оценку вылупившихся личинок и дрейфующей икры с определенной точностью возможно, тогда как выедание рыбами учесть значительно сложнее, в основном из-за трудностей в прямой оценке их численности. Тем не менее приведенные нами данные могут служить для определения тенденции изменения урожайности сиговых рыб (пеляди), нерестящихся в р. Манье.

## Глава 7

### ДИНАМИКА СКАТА И ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ

Учет численности скатывающихся личинок сиговых рыб в р. Северной Сосьве начали с 1979 г. [24, 17, 22]. Основные наблюдения проводили в р. Манье (1979, 1980, 1984 гг.) и в низовьях р. Северной Сосьвы (1981—1985 гг.). Кроме того, в 1984 г. изучали скат личинок в р. Хулге.

**Методика.** При сборе материала применяли метод учета дрефта [149]. Использовали ловушки из капронового сита № 20 с надставкой из ткани или сита № 55—60. Длина ловушек 2,5 м, площадь входного отверстия 0,16 и 0,25 м<sup>2</sup>. Отлов производили 2—6 раз в сутки на одном или двух горизонтах (дно — поверхность) стержневого участка русла и 1 раз в сутки (р. Манья) или 4—5 раз в период массового ската (р. Северная Сосьва) на нескольких (от трех до пяти) станциях разреза. Продолжительность отловов изменяли от 0,5 до 60 мин в зависимости от уловов и количества выносимой взвеси. Скорость течения измеряли гидрометрическими вертушками РГ-21М и РГ-99. Численность личинок каждого вида рассчитывали по формулам  $M = \frac{m100}{SVt}$ ,  $N = \frac{QmT}{SVt}$ , где  $M$  — число личинок в 100 м<sup>3</sup> воды,  $N$  — общее число личинок,  $m$  — число личинок в пробе,  $S$  — площадь входного отверстия ловушки,  $V$  — скорость течения в ловушке,  $Q$  — расход воды в реке, м<sup>3</sup>/с,  $t$  — длительность взятия пробы, с,  $T$  — расчетное время, с. Эффективность фильтрации ловушки  $K_{\phi}$  [150] составляла 0,55—0,8 (средняя 0,6) и использовалась при расчете расхода воды в ловушке в тех случаях, когда мы располагали только значениями скорости течения в месте установки сетки<sup>1</sup>.

Общая погрешность учета численности вычислена по формуле

$$\frac{\Delta A}{N} = \sqrt{\left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2 + \left(\frac{\Delta Q}{Q}\right)^2 + \left(\frac{\Delta K_{\phi}}{K_{\phi}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V}{V}\right)^2},$$

где  $\frac{\Delta N}{N}$  — относительная ошибка определения численности личи-

<sup>1</sup> Ранее в расчетах мы использовали скорость течения в месте установки ловушки и вводили коэффициент уловистости 0,2, что привело к завышению численности покатных личинок [17].

**Численность покатных личинок сиговых рыб в различных участках  
бассейна р. Северной Сосьвы**

Место лова, год	Пелядь	Тугун
Р. Манья		
1979	430,0 ± 129/87,9	26,6 ± 8,0/5,4
1980	10236,0 ± 3070,8/98,7	23,3 ± 7,0/0,2
1984	8,3 ± 2,5/50,4	0,005 ± 0015/0,05
Р. Хулга, 1984	54,6 ± 16,4/92,4	2,4 ± 0,7/4,0
Р. Северная Сосьва		
1981	14500 ± 3335/96,7	52,5 ± 12,1/0,36
1982	3500 ± 805,0/94,6	15,3 ± 3,5/0,4
1983	221,0 ± 50,8/48,8	32,2 ± 7,4/7,1
1984	556,8 ± 130,4/91,2	20,6 ± 4,7/3,3
1985	856,1 ± 196,9/85,7	51,4 ± 11,8/5,1
Место лова, год	Чир	Пыжьян
Р. Манья		
1979	26,7 ± 8,01/5,5	5,8 ± 1,7/1,2
1980	326 ± 97,8/0,3	82,4 ± 24,7/0,8
1984	8,1 ± 2,4/49,2	0,06 ± 0,018/0,35
Р. Хулга, 1984	0	2,1 ± 0,6/3,6
Р. Северная Сосьва		
1981	433 ± 99,6/2,76	25,6 ± 5,9/0,18
1982	167 ± 38,4/4,9	4,0 ± 0,9/0,1
1983	192,0 ± 44,2/42,4	31,7 ± 7,3/5,1
1984	31,7 ± 7,3/5,1	2,3 ± 0,5/0,4
1985	81,1 ± 18,7/8,1	10,9 ± 2,5/1,1

Примечание. В числителе — млн шт., в знаменателе — %.

нок. При работе на р. Манье погрешность учета выше (30%), чем в низовьях р. Северной Сосьвы, в связи со значительными суточными колебаниями расхода воды в реке и интенсивности ската личинок. Оценка численности покатных личинок произведена на основе полученных данных о пространственно-временной структуре распределения молоди. При определении видовой принадлежности личинок пользовались методикой В. Д. Богданова [16].

Пелядь. В бассейне р. Северной Сосьвы среди покатных личинок наиболее многочисленна пелядь. Ее личинки составляют более 90% от всей покатной молоди. Личинки пеляди представляют большинство (около 50%) даже в период депрессии численности. Пик численности личинок пеляди наблюдался в 1980 и 1981 гг. (табл. 115). Интенсивность ската была очень высокой (до 132 тыс. экз/100 м<sup>3</sup> в 1980 г. на р. Манье; до 2426 экз/100 м<sup>3</sup> в 1981 г. на р. Северной Сосьве). В 1983 г. наступила сильная депрессия численности молоди пеляди. В ни-

зовьях р. Северной Сосьвы скатилось всего 221 млн личинок. В последующие годы численность покатной молоди была несколько выше. Интенсивность ската личинок пеляди в 1984 г. в р. Манье достигала 117 экз/100 м<sup>3</sup>, в р. Хулге — 131,6 экз/100 м<sup>3</sup>, а в низовьях р. Северной Сосьвы — 112 экз/100 м<sup>3</sup>.

Чир. Личинки чира скатываются в незначительном количестве (обычно не более 6 %), однако могут составлять 40—50 % от всей молоди в годы депрессии численности основного вида — пеляди (см. табл. 115). Наибольшая интенсивность ската чира в р. Манье отмечена в 1980 г. (до 12 500 экз/100 м<sup>3</sup>), наименьшая — в 1984 г. (до 103 экз/100 м<sup>3</sup>), а в низовьях р. Северной Сосьвы — в 1981 г. (до 127,6 экз/100 м<sup>3</sup>) и в 1984 г. (до 5,6 экз/100 м<sup>3</sup>). В р. Хулге покатных личинок чира не встречено.

Сиг-пыжьян. По отношению к другим видам сиговых рыб численность личинок пыжьяна в бассейне р. Северной Сосьвы самая низкая, и, как правило, не превышает 2 % (см. табл. 115). В 1984 г. личинки пыжьяна в р. Хулге составляли 3,6 % от всей скатившейся молоди. Интенсивность ската личинок в низовьях р. Северной Сосьвы за все годы наблюдений колебалась от 0,4 до 8,4 экз/100 м<sup>3</sup>. В р. Манье численность пыжьяна среди покатной молоди в отдельные годы достигала 23 экз/100 м<sup>3</sup> (1979 г.), 714 экз/100 м<sup>3</sup> (1980 г.).

Тугун. Личинки тугуна в р. Северной Сосьве немногочисленны (0,3—7,1 %). Значение их в скате возрастает при снижении численности основных видов — пеляди и чира. У тугуна не наблюдается значительных флюктуаций. В отличие от других сиговых рыб у него проявляются ритмические изменения численности с периодом в два года (см. табл. 115). В нечетные годы (1981, 1983, 1985) величина покатных личинок больше, чем в четные (1982, 1984). В р. Манье колебания численности тугуна более значительны, чем в целом по бассейну. Личинки тугуна скатываются с невысокой интенсивностью — в р. Северной Сосьве от 0,1 до 16 экз/100 м<sup>3</sup>, в р. Манье — от 0,2 до 189 экз/100 м<sup>3</sup>. Наибольшая плотность личинок тугуна в потоке наблюдалась в 1980 и 1981 гг. Пик численности тугуна в период покатной миграции не всегда совпадает с пиком ската личинок других видов.

Нельма. Единичные особи встречаются среди покатной молоди редко, преимущественно в начале покатной миграции.

Приведенные материалы по численности покатных личинок (см. табл. 115) показывают, что колебания численности молоди сиговых рыб в нерестовом притоке — р. Манье более значительны, чем во всем бассейне р. Северной Сосьвы. Так, численность молоди сиговых рыб, нерестящихся в основном до ледостава (пелядь, пыжьян, тугун), в р. Манье в разные годы изменялась более чем в 1000 раз, тогда как в нижнем течении

р. Северной Сосьвы, у пеляди — в 65 раз, у пыжьяна — в 11 раз, у тугуна — в 3 раза. Различие в колебаниях численности поклатной молодежи на отдельных участках бассейна определяется ежегодными перераспределениями основной части нерестового стада по нерестовым площадям и их неодинаковой значимостью для выживания икры в процессе инкубации. За период наших наблюдений лучшие нерестилища, расположенные в притоках Манье и Хулге, использовались большинством производителей пеляди и пыжьяна в 1979—1981 гг. В последующие годы большая часть пеляди нерестилась на нижних нерестилищах р. Ляпина и выше его устья в р. Северной Сосьве.

Колебания численности молодежи чира в р. Манье менее значительны по сравнению с другими сиговыми (более, чем в 40 раз). В то же время в целом по бассейну численность личинок чира изменялась в четырнадцатикратном размере.

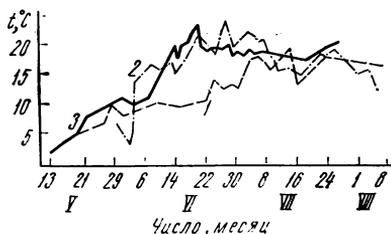
## Глава 8

### МОЛОДЬ РЫБ И ЕЕ ЧИСЛЕННОСТЬ

Вопросы экологии личинок и мальков сиговых рыб в бассейне р. Северной Сосьвы наиболее полно освещены в последние годы [19, 17, 18, 25, 16, 26, 179]. В 1979—1981 гг. нами проводилось изучение роста, миграций и численности сеголеток рыб в соре Польшос-Тур. Годы наблюдений значительно различались уровнем и температурным режимами (рис. 44). Объем воды в соре в конце второй декады июля составлял в 1979 г. 55,12 млн м<sup>3</sup>, в 1980 г.—22,9 и в 1981 г.—16,3 млн м<sup>3</sup>. Наблюдения за уровнем режимом вели по установленной рейке. Уровень воды 25 июня 1980 г. принят за условный нуль. Так как в течение всего периода наблюдений уровень изменялся, то в день взятия проб вводили поправку и вычисляли объем воды как для всего сора, так и для отдельных его участков. Молодь отлавливали на разнотипных участках сора (рис. 45); личинок — сачком и бреднем длиной 4,5 м, высотой 1 м, которые изготовлены из капроновых сит № 10—20; мальков — закидным неводом длиной 15 м, высотой 2,5 м и с ячейей в крыльях 6 × 6 мм, в кутке 4 × 4 мм. Для оценки численности и миграции молоди по всей акватории водоема использовали трал [43]. Крылья и сквер трала сшивали из дели с ячейей 10 мм, мотня 6 мм, куток 4 мм. Вертикальное раскрытие трала осуществляли за счет пенопластовых поплавков и клячовок. Ширина верхней подборы трала 4 м, высота клячовок 1,7 м, длина 10 м. Лов вели близнецовым способом с двух лодок типа «Казанка» и «Прогресс» с моторами «Вихрь».

Абсолютную численность сеголеток рассчитывали, принимая во внимание объем воды на различных участках сора и объем процеженной тралом воды, по формуле  $N = \frac{V_1 \cdot n}{V_2 K}$ , где  $V_1$  — объем участка сора,  $V_2$  — объем воды, процеженной тралом,  $n$  — число рыб, пойманных за одно притонение,  $K$  — коэффициент уловистости трала,  $N$  — численность молоди на данном участке. Плотность рыб пересчитывали на объем профильтрованной тралом воды, условно равный 100 м<sup>3</sup>. Скорость траления около 1 м/с,  $K = 0,1$ ; при выборе последнего исходили из анализа литературных данных [199, 65, 79, 103, 75, 114]. Съемку проводили после того, как молодь заканчивала личиночное

Рис. 44. Изменение температуры воды сора Польшос-Тур.  
1 — 1979 г.; 2 — 1980 г.; 3 — 1981 г.



развитие, в этот период происходят ее активные миграции и можно ориентировочно представить долю каждого вида от общей численности нагуливающейся молоди. Видовое определение личинок сиговых рыб проводили по разработанной нами методике [16], остальные виды определяли по таблицам [87]. В соре встречалось 13 видов молоди рыб, относящихся к пяти семействам (сиговые, карповые, окуневые, щуковые, тресковые). В личиночный период развития сигов отмечено пять этапов; [21].

В нагульные водоемы р. Северной Сосьвы, расстояние которых от нерестилищ 300—500 км, личинки сиговых попадают после ледохода. Например, в 1981 г. поступление воды в сор Польшос-Тур началось 12 мая, ледоход — 15—16 мая, а массовый скат личинок отмечен в первой декаде июня. Нагул личинок сиговых рыб обычно начинается на 12—20 сут позднее залития поймы, к этому времени температура в сорах на 2—5°C выше, чем в реке, происходит нарастание биомассы кормовых организмов, что создает благоприятные условия. Реже

массовый заход молоди совпадает со временем заполнения соров водой, как в 1982 г. [21].

В 1979 г. уровень залития поймы был высокий, а его снижение за лето незначительное. Так, к началу сентября уровень воды понизился всего на 2,5 м от максимального, зарегистрированного в конце мая. В связи с высоким паводком пойменные луга, прилегающие к р. Северной Сосьве, наиболее пригодные для нагула личинок сигов, оказались под 2- и 3-метровой толщей воды.

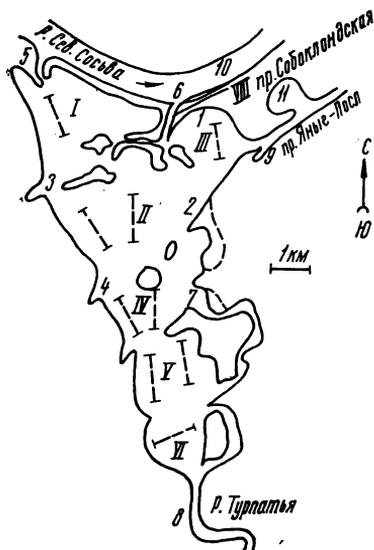


Рис. 45. Расположение прибрежных станций и участков сора, облавливаемых тралом.

1—11 — прибрежные станции (волокуши). I—VI — участки сора, облавливаемые тралом. Пунктиром обозначены маршруты тралений.

Соотношение видов молоди сиговых рыб сора Польшос-Тур в 1979 г., %

Дата	№ станции	Вид					n
		Пельдь	Чир	Тугун	Пыжьян	Нельма	
21.V	1	19,1	0	80,9	0	0	21
26.V	8	19,0	55,0	25,0	1,0	0	125
30.V	1	28,1	3,7	65,8	2,4	0	12
	8	54,5	41,3	1,4	2,8	0	99
5.VI	1	29,8	0,4	68,3	1,5	0	265
	8	77,6	17,2	5,2	0	0	611
11.VI	1	33,5	1,0	65,1	0,4	0	526
	4	26,4	0,6	17,9	1,1	0	349
	8	100	0	0	0	0	2
15.VI	1	56,9	0	43,1	0	0	167
	2	85,9	2,7	10,5	0,9	0	194
	4	21,4	0,6	78,0	0	0	171
	8	0	0	0	0	0	0
19.VI	2,4	15,0	2,0	83,0	0	0	426
25.VI	1, 2, 4	15,8	0,6	83,6	0	0	170
30.VI	9	66,3	2,7	26,7	3,2	1,1	137
1.VII	2	37,1	0	62,7	0,2	0	169
	9	70	6,2	18,7	4,8	0,2	490
4.VII	9	44,3	8,4	41,5	4,9	0	246
15.VII	6	23,0	1,7	74,9	0,4	0	239
21.VII	5, 6, 9, 10	0	0	100	0	0	380
31.VII	5, 6, 9, 10	0	0	99,7	0	0	320
10.VIII	5, 6, 9, 10	1,3	0	98,7	0	0	289
20.VIII	5, 6, 9, 10	0,8	0	99,2	0	0	242
1.IX	5, 6, 9, 10	1,6	0	98,4	0	0	281
9.IX	5, 6, 9, 10	0	0	100	0	0	236

Обычно личинки II и III этапов развития нагуливались на мелководьях среди травянистой растительности с обилием корма и благоприятным температурным режимом. Перемещение их по сору в этот период ограничено. Такие места имелись в двух районах сора (станции № 1 и 8). С падением уровня воды количество станций было увеличено. Мальков отлавливали в протоках и непосредственно в реке. В 1980 г. максимальный уровень воды в соре был почти на 2 м ниже, чем в 1979 г. Понижение его происходило постепенно с временными незначительными повышениями, к началу августа сор обсох. Значительные площади залитых лугов с травянистой растительностью глубиной не более 1 м, оптимальные температуры воды (14—18°C) позволяют оценивать условия нагула как благоприятные. По сравнению с предыдущим годом на удаленных от реки участках сора (V и VI) личинки сигов не встречались. Отлов личинок производили на тех же станциях, что в 1979 г. Мальков отлавливали по всей акватории сора и в реке. Залитие сора в 1981 г. было средним по уровню за последние деся-

Соотношение видов молоди сиговых сора Польшос-Тур в 1980 г., %

Дата	№ станции, участка	Вид					n
		Пелядь	Чир	Тугун	Пыжьян	Нельма	
1.VI	1	72,1	18,3	6,3	3,3	0	426
	7	30	40	10	20	0	30
	8	0	0	0	0	0	0
11.VI	1	51,3	0,4	48,3	0	0	619
	4	25,8	0,7	73,5	0	0	291
	7	35,0	3,0	60,0	0,9	1,1	365
15.VI	1	74,3	1,6	23,6	0,5	0	381
	2	11,5	9,4	70,8	8,3	0	96
	4	60	0	40	0	0	25
	7	54,6	3,3	39,3	2,8	0	211
25.VI	9	74,8	4,8	16,0	3,2	1,2	244
	3	9,7	5,4	83,7	1,2	0	331
	9	13,0	2,9	80,2	3,9	0	99
29.VI	Сор III	43,5	2,2	39,1	15,2	0	24
	6	1,5	1,7	96,0	0,7	0,1	358
	9	28,6	27,1	35,7	5,7	2,9	70
5.VII	Сор V	0	50,0	50,0	0	0	20
	1	0,9	0,9	98,2	0	0	109
	9	4,0	0	95,7	0,3	0	301
	10	0,6	0	98,8	0,6	0	179
15.VII	Сор V	53,0	23,5	23,5	0	0	11
	6, 9	12,7	0	87,3	0	0	153
	Сор I, III	39,2	0	60,8	0	0	35
20.VII	II, IV	82,3	0	17,7	0	0	281
	6, 9	4,5	0	95,5	0	0	121
	Сор I	4,3	0	95,7	0	0	71
	II	95,5	0	4,5	0	0	45
	III	63,2	0	36,8	0	0	106
30.VII	IV	84,1	0	15,9	0	0	94
	V	53,6	0	46,4	0	0	151
	6	0	57,2	42,8	0	0	7
	Сор II	7,2	2,2	90,4	0,1	0,1	470
	III, IV, VI	4,6	0	95,4	0	0	70
	10	0,6	0	99,4	0	0	158
30.VIII	10	0	0	100	0	150	

тилетия. Понижение уровня было постепенным, сор обсох в конце июля. Распределение личинок и мальков по акватории в разные периоды жизни неодинаково. В первые дни нагула 1979 г. в южной части сора, наиболее удаленной от реки (станция 8), преобладали личинки пеляди, чир встречался в значительном количестве, сиг-пыжьян — единично. Основными видами в северной части сора (станция 1) были тугун, затем пелядь и сиг-пыжьян (табл. 116). В 1980 г. облов начали не с момента захода личинок в сор, а несколько позднее. К началу наблю-

дений (1 июня) все пойманные личинки находились на III этапе развития. Личинки распределялись только на мелководьях I—IV участков. На V и VI участках личинки сиговых рыб не встречены. Личинки пеляди преобладали в северной части сора (станция 1), а тугуна — в западной, у коренного берега (станции 3 и 4). Личинки чира и пыжьяна более многочисленны в восточной части сора с пологим берегом. Молодь нельмы встречалась крайне редко (табл. 117). Такие же данные получены и для соров района Чуанель — Ванзетур: соотношение видов молоди сиговых рыб соров этого района в 1980 г. составляло, %:

Дата	Пелядь	Чир	Тугун	Пыжьян	Нельма	n
24.VI	62,0	0,9	36,2	0	0,9	139
29.VII	22,2	0	72,8	1,7	4,3	117

В 1981 г. наблюдения проводили со времени начала заполнения сора. Вода из р. Северной Сосьвы стала поступать в сор 10 мая. Первые личинки в русле реки появились 16 мая. Занос личинок в сор осуществлялся по двум протокам, однако их миграция по сору проследить не удалось, так как наступило резкое похолодание.

С 13 по 20 мая сор был покрыт льдом, толщина которого достигала 10 см. Первые обловы мальковой волокушей (23 мая) показали, что наибольшее количество личинок находилось в северной части сора (станция 1). В районе станции 8 и вдоль западного, коренного, берега личинок было значительно меньше, в уловах преобладали в основном личинки тугуна (табл. 118).

Личинки, достигшие IV этапа развития, начинали мигрировать по сору. В этот период на их размещение оказывал влияние ветровой режим. С прогревом воды выше 18°C сеголетки концентрировались на глубоких участках сора и в протоках. В 1979 г. мальки ушли с мелководий к 30 июня, а в 1980 и 1981 гг. — к 20 июня. В это время отмечены интенсивное развитие синезеленых водорослей и их массовый сгон. Более крупная молодь раньше выходит из сора. После выхода молоди в притоки часть сеголеток при снижении температуры воды может снова войти в сор. Выход молоди не обязательно совпадает с понижением уровня воды. Первой покидает сор молодь пыжьяна. Дольше других встречалась в мелеющем соре молодь тугуна и пеляди. В дальнейшем сеголетки полупроходных сиговых рыб скатываются в р. Обь и далее в Обскую губу. Начало миграций сеголеток тугуна вверх по р. Северной Сосьве определяется сроками обсыхания соров.

Продолжительность личиночного периода развития исследованных видов в 1979 г. на 8—16 сут дольше, чем в 1980—

## Соотношение видов молодки сиговых сора Польхос-Тур в 1981 г., %

Дата	№ станции, участка	Вид					
		Пелядь	Чир	Тугун	Пыжьян	Нельма	n
23.V	1	12,0	2,0	84,0	2,0	0	200
	4	0	0	100	0	0	5
	8	44,4	0	55,6	0	0	9
2.VI	1	32,0	30,0	33,8	4,0	0	706
	4	16,1	1,5	78,8	3,6	0	274
	7	38,6	45,5	3,8	12,1	0	132
11.VI	8	42,9	42,9	14,2	0	0	7
	1	71,8	4,9	15,0	8,3	0	492
	2	75,5	13,9	10,6	0	0	216
	4	90,5	2,3	7,2	0	0	264
	7	8,1	49,1	43,4	0,4	0	271
8	13,0	81,5	5,5	0	0	54	
16.VI	1	28,6	3,2	67,5	0,7	0	587
25.VI	9	0	4,7	95,3	0	0	64
1.VII	Сор I	25,5	17,0	55,3	0	2,2	47
	II	51,9	3,9	40,3	3,9	0	52
	III	6,1	2,1	91,8	0	0	49
	IV	0	13,3	80,0	0	6,7	15
	V	3,8	0	92,4	0	3,8	53
	VI	0	0	0	0	0	0
10.VII	6, 9	5,9	0	94,1	0	0	192
	Сор I, II, III	6,9	0,4	92,7	0	0	300
	IV	28,6	0	66,7	0	4,7	21
	V, VI	0	0	100	0	0	15
20.VII	6, 9	1,0	0	99	0	0	165
	Сор I—VI	2,4	0	97,6	0	0	1305
25.VII	6, 9	4,2	0	95,8	0	0	21
	Сор II, IV, V	0	0	100	0	0	130

## Рост сеголеток налима сора Польхос-Тур

Дата	1979 г.			1980 г.		
	Длина, мм	Масса, мг	n	Длина, мм	Масса, мг	n
22.V	4,2	0,45	10	—	—	—
25.V	4,6	0,80	10	—	—	—
5.VI	6,6	1,6	13	5,6	1,2	7
9.VI	6,9	2,8	48	9,8	9,5	72
13.VI	8,9	7,1	47	10,2	13,6	80
23.VI	13,2	29,0	16	—	—	—
25.VI	—	—	—	26,0	245	2
29.VI	17,6	126,3	13	—	—	—
4.VII	28,8	270	7	—	—	—

1981 г. Кроме того, переход с личиночного периода на мальковый произошел при большей длине тела:

Вид	Продолжительность личиночного периода, сут		Длина тела молоди при переходе на мальковый период развития, мм	
	1979 г.	1980—1981 гг.	1979 г.	1980—1981 гг.
Пелядь . . .	47	35—37	29—30	26—28
Чир . . . . .	46	30—32	34—35	32—34
Тугун . . . . .	49	39—41	26—27	23—24
Пыжьян . . .	46	33—35	30—31	29—30

Максимальная продолжительность нагула молоди сиговых в сорах и протоках р. Северной Сосьвы в 1979 г. составила 70, в 1980 г.— 75, в 1981 г.— 65 сут. Подростая молодь в различные годы выходила из соров при разных размерах тела (табл. 119—122). Темп роста молоди сиговых рыб во время нагула выше в маловодные, но продолжительные по срокам вегетации соров годы. За время нагула на сорах упитанность молоди ( $\text{мг/мм}^3 \cdot 1000$ ) постепенно повышается. Наибольший средний коэффициент упитанности у чира составил 16,9, пеляди — 16,2, пыжьяна — 14,1, нельмы — 13,8, тугуна — 13,8. Упитанность молоди в различные годы, независимо от темпа роста, во время выхода из соров одинакова.

Личинки налима так же, как и сиговых рыб, распределяются по соровой системе рек Северной Сосьвы и Малой Оби. В соре Польшос-Тур молодь налима в первые дни нагула ловили совместно с молодько сиговых. Наибольшее количество молоди налима встречалось в южной части сора, на мелководьях, поросших травянистой растительностью. Личинки налима на первых этапах развития ведут пелагический образ жизни, на заливных лугах нагуливаются более продолжительное время, чем личинки сиговых. После достижения длины тела 25 мм молодь налима отходит в глубокие места. Темп роста в 1980 г. несколько выше, чем в 1979 г. (табл. 123).

Личинки щуки обитают среди затопленной травы в прибрежных зарослях макрофитов, с третьей декады июня их можно встретить вдоль кромки берега на глубине 5—10 см. С 23 июня по 30 июля 1979 г. длина тела сеголеток щуки составляла в среднем 7,4—94,7 мм, масса 6,8—6 220 мг; в 1980 г.— 14,6—113 мм и 24,0—15 100 мг, а в 1981 г.— 20,0—125 мм и 72—19 690 мг.

В отличие от молоди сиговых скат личинок сем. карповых и окуневых в русло р. Северной Сосьвы незначителен. Елец, язь, плотва, окунь и ерш нерестятся в соре, в прилегающих протоках и небольших речках, впадающих в сор и протоки. В 1979 г. затяжная весна повлияла на время нереста весенне-нерестующих видов, ранние личинки окуня были пойманы 21 июня, а язя, ельца и плотвы — 25 июня, т. е. на 10 дней позднее, чем в последующие годы.

## Рост молоди пеляди сора Польхос-Тур

Дата	1979 г.			1980 г.			1981 г.		
	Длина, мм	Масса, мг	<i>n</i>	Длина, мм	Масса, мг	<i>n</i>	Длина, мм	Масса, мг	<i>n</i>
21—23.V	$\frac{7,5-8,8}{8,3}$	$\frac{2,4-2,9}{2,7}$	6	—	—	—	$\frac{8,2-10,5}{9,0}$	4,1	30
30.V—2.VI	$\frac{8,1-11,8}{10,1}$	$\frac{2,7-7,7}{4,3}$	57	$\frac{8,5-15,0}{10,8}$	$\frac{4,5-37,5}{7,6}$	315	$\frac{8,2-12,0}{9,7}$	4,8	324
11.VI	$\frac{9,5-17,5}{13,9}$	$\frac{4,7-30,6}{16,3}$	228	$\frac{9,5-18,5}{11,8}$	$\frac{4,2-40,1}{9,2}$	524	$\frac{8,2-16,5}{9,8}$	$\frac{2,5-22,0}{5,7}$	784
29.VI—1.VII	$\frac{14,0-33,0}{27,2}$	$\frac{62,0-516}{263}$	397	$\frac{26,0-45,0}{34,7}$	$\frac{310-1700}{720}$	51	$\frac{22,0-40,0}{30,6}$	$\frac{100-870}{415}$	33
11.VII	$\frac{26,0-48,0}{39,9}$	$\frac{212-1740}{845}$	116	$\frac{37,0-59,0}{44,3}$	$\frac{710-3100}{1300}$	12	$\frac{27,0-54,0}{41,5}$	$\frac{270-2430}{1260}$	57
20.VII	—	—	—	$\frac{33,0-70,0}{52,9}$	$\frac{480-6050}{2511}$	293	$\frac{43,0-61,0}{50,3}$	$\frac{1100-3400}{1880}$	9
30.VII	—	—	—	$\frac{51,0-77,0}{65,7}$	$\frac{1800-6700}{3950}$	84	—	—	—
10.VIII	$\frac{73,0-77,0}{74,5}$	$\frac{—}{4940}$	4	—	—	—	—	—	—
1.IX	$\frac{74,0-98,0}{87,3}$	$\frac{7700-15000}{11620}$	6	—	—	—	—	—	—

Примечание. Здесь и в табл. 121—123, 126—128, 130: в числителе — колебания значений, в знаменателе — среднее.

## Рост молоди чира сора Польшос-Тур

1979 г.				1980 г.				1981 г.			
Дата	Длина, мм	Масса, мг	n	Дата	Длина, мм	Масса, мг	n	Дата	Длина, мм	Масса, мг	n
—	—	—	—	—	—	—	—	23.V	$\frac{12,5-13,5}{13,0}$	9,88	4
30.V	$\frac{12,8-16,1}{14,6}$	$\frac{12,2-24,3}{16,4}$	62	1.VI	$\frac{13,5-19,0}{15,6}$	$\frac{14,0-48,5}{22}$	89	2.VI	$\frac{12,2-15,2}{13,4}$	10,24	280
11.VI	$\frac{16,5-20,8}{18,0}$	$\frac{31,5-58,0}{48,2}$	9	11.VI	$\frac{17,0-20,5}{18,7}$	$\frac{40,0-86,0}{64}$	15	11.VI	$\frac{13,0-20,0}{16,6}$	$\frac{11,5-78,0}{36,9}$	237
23.VI	$\frac{24,9-32,3}{27,8}$	$\frac{163-470}{237}$	19	21.VI	$\frac{23-45}{32,6}$	$\frac{185-1200}{474}$	29	16.VI	$\frac{15-21}{17,4}$	$\frac{30-98}{58,6}$	19
1.VII	$\frac{32,0-42,0}{37,2}$	$\frac{430-936}{728}$	30	29.VI	$\frac{34-56}{43,6}$	$\frac{710-2000}{1353}$	67	1.VII	$\frac{33-61}{43,7}$	$\frac{500-3800}{1380}$	15
11.VII	$\frac{41,0-56,3}{49,2}$	$\frac{1200-2700}{1813}$	15	—	—	—	—	10.VII	$\frac{56-65}{59,6}$	$\frac{2650-4400}{3300}$	3
16.VII	$\frac{52,0-66,0}{57,9}$	$\frac{2500-4250}{2960}$	28	20.VII	$\frac{63-83}{73,0}$	$\frac{4200-9000}{7600}$	2	—	—	—	—
—	—	—	—	30.VII	$\frac{74-102}{92,2}$	$\frac{5200-18000}{12420}$	24	—	—	—	—

## Рост молоди пыжьяна сора Польшос-Тур

1979 г.				1980 г.				1981 г.			
Дата	Длина, мм	Масса, мг	n	Дата	Длина, мм	Масса, мг	n	Дата	Длина, мм	Масса, мг	n
—	—	—	—	—	—	—	—	23.V	$\frac{9,5-10,5}{10,1}$	5,1	4
30.V	$\frac{10,6-14,4}{12,9}$	$\frac{6,3-15,9}{11,0}$	6	1.VII	$\frac{11,5-15,5}{14,0}$	$\frac{6,8-18,5}{16,1}$	20	2.VI	$\frac{9,7-12,5}{11,1}$	$\frac{6,0-9,7}{7,6}$	54
	11.VI	$\frac{14,2-17,8}{16,7}$			$\frac{19,7-39,1}{27,5}$	6			11.VI	$\frac{17,0-18,0}{17,2}$	
23.VI	$\frac{19,0-26,0}{21,3}$	$\frac{54-181}{95}$	87	21.VI	$\frac{20,0-23,0}{24,2}$	$\frac{88-364}{193,0}$	16	16.VI	$\frac{13,5-15,0}{14,5}$	$\frac{22,0-34,0}{—}$	4
	1.VII	$\frac{22,4-35,0}{29,7}$			$\frac{126,0-529,0}{338}$	26			29.VI	$\frac{28,0-48,0}{36,9}$	
11.VII	$\frac{35,0-45,0}{39,2}$	$\frac{467-1220}{747}$	8	5.VII	42	$\frac{980-1000}{990}$	2	—	—	—	—
	16.VII	$\frac{41,0-42,0}{41,5}$				$\frac{1700-2350}{2020}$					
—	—	—	—	80	80	7000	1	—	—	—	—

## Рост молоди тугуна сора Польхос-Тур

1979 г.				1980 г.			1981 г.		
Дата	Длина, мм	Масса, мг	n	Длина, мм	Масса, мг	n	Длина, мм	Масса, мг	n
21—23.V	7,1—8,8	1,7—2,6	46	—	—	—	7,2—8,2	2,8—3,4	178
	8,0	2,4					8,1	3,1	
30.V—2.VI	8,0—10,5	2,9—5,6	54	11,0—16,5	8,5—30,5	30	7,2—11,7	2,3—8,8	461
	9,3	3,5		15,5	21,3		9,6	4,7	
11.VI	9,0—15,7	7,4—22,3	354	8,5—21,5	5,5—96,0	729	8,2—19,2	2,0—60,0	234
	13,5	14,8		16,0	40,2		14,7	23,0	
29.VI—1.VII	20,0—31,0	86—334	378	25,0—47,0	190—1370	274	21,0—47,0	95—1300	221
	24,6	170		39,5	850		38,7	816	
10—11.VII	27,0—46,0	280—1550	402	25,0—59,0	195—3000	490	27,0—57,0	260—2570	438
	39,5	664		44,9	1280		44,5	1120	
30—31.VII	40,0—63,0	332—1800	319	37,0—75,0	500—4500	446	42,0—65,0	820—3200	366
	52,2	1060		63,4	3350		57,2	2060	
10.VIII	44,0—65,0	1060—3050	285	52,0—83,0	1700—8300	282	—	—	—
	57,4	2170		69,4	3920		—	—	
19—20.VIII	52,0—72,0	1600—4450	240	57,0—79,0	2200—6000	321	44,0—75,0	1100—4800	346
	61,9	3140		69,1	3060		56,6	2010	
31.VIII—1.IX	52,0—79,0	1900—7500	275	51,0—81,0	1450—6300	241	—	—	—
	69,1	3870		65,3	3400				

Соотношение видов молоди частичковых рыб сора Польшос-Тур в 1980 г., %

Дата	№ станции, участка	Вид					
		Елец	Плотва	Язь	Окунь	Ерш	n
15.VI	2	18,4	53,0	28,6	0	0	98
	7	22,8	1,6	16,1	59,5	0	442
	4	0,2	2,5	0	97,3	0	490
	9	15,3	72	12,7	0	0	300
19.VI	1	0	13,9	74,7	11,4	0	79
	2	8,7	57,5	7,6	26,2	0	485
	3	0,3	4,5	1,7	93,5	0	358
	9	7,8	86,3	5,4	0,5	0	387
	5	82,4	2,6	15,0	0	0	267
21.VI	1	95,9	0,6	3,5	0	0	1850
	2	7,4	10,9	5,2	75,5	0	981
	3	3,0	14,1	9,2	73,7	0	327
	9	6,1	91,1	2,5	0,3	0	784
25.VI	1	78,8	9,8	11,4	0	0	245
	2	5,0	87,5	7,5	0	0	360
	3	30,1	38,2	12,7	19,0	0	369
	9	8,4	87,7	2,7	1,2	0	595
27.VI	1	48,8	3,2	48,0	0	0	397
	2	43,1	4,8	8,0	39,8	4,3	397
	3	55,9	21,0	23,1	0	0	324
	9	6,7	89,6	3,7	0	0	464
1.VII	2	6,2	6,0	2,7	13,0	72,1	813
9.VII	11	31,7	23,5	9,8	33,8	1,2	489
15.VII	Сор I—VIII	0,8	1,2	1,9	94,4	1,7	1562
20.VII	9	68,8	2,9	1,5	26,8	0	729
	10	19,4	15,0	12,2	52,1	1,3	1048
	Сор I—VI	2,2	0,9	0,1	94,2	3,3	1048
21.VII	Сор Чуанель-Тур	92,0	5,4	1,5	0,5	0,6	1676
5.VIII	9	88,1	6,2	3,0	1,7	1,1	471
	10	0	54,7	0	43,3	2,0	491
10.VIII	6	37,6	17,5	0,2	41,9	2,8	542
	9	83,7	13,0	1,4	1,7	0,2	869
	10	32,1	2	1,0	29,7	35,2	678
20.VIII	9	61,0	33,6	3,0	1,8	0,6	800
	10	34,2	8,4	1,6	43,4	12,4	694

На одних и тех же участках сора нагуливалась молодь разных видов, однако можно отметить приуроченность окуня к южной и западной частям сора, плотвы — к протоке Яныг-Посл и станции 2 (табл. 124).

Численность и распределение молоди в соре не оставались

Соотношение видов молоди частичковых рыб сора Польшос-Тур в 1981 г., %

Дата	Орудия лова	Станция, участок	Вид					n
			Елец	Плотва	Язь	Окунь	Ерш	
17. VI	Мальковая волокуша	8	2,1	46,2	4,2	47,5	0	236
25. VI	То же	1	0	15,9	0	84,1	0	126
	»	9	27,2	40,5	1,6	30,7	0	501
	»	2	50,5	36,0	4,7	8,8	0	489
1. VII	»	1	87,8	4,1	8,0	0	0	466
	»	9	65,7	21,0	13,3	0	0	143
	»	2	37,0	40,5	22,5	0	0	649
	»	2	77,1	0	22,9	0	0	389
	»	3	81,0	3	19,0	0	0	116
5. VII	»	9	2,7	93,4	3,9	0	0	181
	»	2	58,8	26,4	14,8	0	0	420
	»	4	45,0	4,4	50,9	0	0	322
10. VII	Трал	Сор I—VIII	0	0	0	100	0	1289
13. VII	Мальковая волокуша	6	54,1	3,7	42,2	0	0	301
	Трал	4	84,1	8,5	7,4	0	0	364
20. VII	Невод	Сор I—VIII	30,7	17,7	3,6	47,8	0,2	1408
30. VII	»	Сор	16,5	2,5	0	78,9	2,7	2239
	»	6	63,0	8,0	0,5	28,5	0	200
	»	9	26,9	2,6	1,3	69,2	0	78
	»	10	21,1	2,8	0	76,1	0	71
9. VIII	»	6	44,9	50,5	2,8	1,8	0	651
	»	9	46,5	51,3	0	2,2	0	888
	»	10	59,6	33,6	3,4	3,4	0	1242
19. VIII	»	6	60,2	19,4	2,1	18,3	0	382
	»	9	36,1	57,0	6,3	0,6	0	570
	»	10	94,9	1,5	1,0	2,6	0	156

постоянными и определялись перемещением рыб в прибрежной зоне, распространением в открытую часть сора, миграциями в протоки и основную реку, скатом с верхних нерестилищ. Молодь карповых предпочитала держаться у берега на глубине не более 1 м. В начале июля сеголетки ельца, плотвы и язя начали концентрироваться в огромные стаи и перемещаться вдоль берегов сора Собоклондской протоки. В уловах мальковой волокушей обычно встречались все три вида вместе. С падением уровня воды молодь встречалась в открытой части сора.

Окунь на ранних этапах развития отошел от берега и расселился по всему водоему, перестал встречаться в уловах мальковой волокушей, но доминировал в уловах тралом и неводом (табл. 125).

После обсыхания сора отлов молоди проводили в протоках и на самой реке. В 1980 г. в протоке Яныг-Посл (станция 9) в неводных уловах преобладала молодь ельца и плотвы, а окуня и ерша находилась в реке и устье протоки Собоклондской (станция 6). В августе 1981 г., в отличие от предыдущего года, относительная численность окуня была значительно ниже, доля

Рост сеголеток ельца сора Польшос-Тур

Дата	1980 г.			1981 г.		
	Длина, мм	Масса, мг	n	Длина, мм	Масса, мг	n
25. VI	8,5—13	—	125	6,5—10,5	2,0—6,5	167
	11,1			8,6	3,0	
1. VII	11,5—17,5	—	50	9,5—13	3,4—23,2	238
	14,8			10,9	10,3	
9. VII	15—26	—	155	12,3—18,3	20—64	71
	21,4			16	55	
20. VIII	20—35	180—770	197	21—38	146—880	314
	28,3	360		25	250	
30. VII	25—42	270—1300	302	27—45	302—1500	164
	36,4	710		37	670	
10. VIII	25—51	230—1040	522	30—48	486—1800	484
	38,0	856		38,8	903	
20. VIII	29—51	320—1860	458	29—62	392—3800	623
	39,1	980		39	1019	
30. VIII	28—54	300—2150	541	—	—	—
	38,6	960				

этого вида в пробах тоже постепенно снизилась, основу уловов составили елец и плотва. Сеголетки плотвы предпочитали держаться в протоках, елец чаще встречался в реке. Характер роста молоди всех видов карповых в сравниваемые годы различен: в июне 1981 г. средние длина и масса язя, ельца и плотвы были значительно ниже, чем в 1980 г., но в июле отставание в росте компенсировалось, различия в размерах и массе стали несущественными (табл. 126—128). Сеголетки этих видов в 1980—1981 гг. были значительно крупнее, чем в 1979 г. Это обусловлено теми же причинами, что и у сиговых: отсутствием мелководных зон для нагула и низкими температурами вод сора в 1979 г.

После обсыхания сора молодь карповых продолжала нагул в протоках и реке, но скорость их роста резко замедлилась. Упитанность более крупных язя и плотвы в 1981 г. выше, у ельца наблюдалась большая упитанность при минимальных размерах (табл. 129).

Сопоставление средних размеров и массы сеголеток из разных водоемов показало, что рост молоди всех видов на первом году жизни в 1979 г. можно характеризовать как замедленный, а в 1980 и 1981 гг. более интенсивный [55, 177, 78]. Наиболее

Таблица 127

## Рост сеголеток плотвы сора Польшос-Тур

Дата	1980 г.			1981 г.		
	Длина, мм	Масса, мг	<i>n</i>	Длина, мм	Масса, мг	<i>n</i>
25. VI	$\frac{7-12}{9,7}$	—	139	$\frac{6,5-11,0}{8,2}$	$\frac{1,2-7,8}{5,0}$	233
1. VII	$\frac{8,5-15,6}{12,4}$	—	49	$\frac{7,5-14,0}{9,9}$	$\frac{2,9-27,4}{7,1}$	233
9. VII	$\frac{11-25}{16,3}$	—	115	$\frac{14,3-18,3}{15,3}$	49	11
20. VII	$\frac{19-30}{25,6}$	$\frac{100-370}{260}$	153	$\frac{18-31}{25}$	$\frac{134-508}{283}$	263
30. VII	$\frac{24-36}{29,9}$	$\frac{280-830}{480}$	75	$\frac{26-36}{31,9}$	$\frac{306-790}{579}$	19
10. VIII	$\frac{23-41}{33,7}$	$\frac{220-1220}{644}$	164	$\frac{28-42}{33,6}$	$\frac{368-1050}{671}$	370
20. VIII	$\frac{30-41}{34,2}$	$\frac{300-1100}{670}$	387	$\frac{30-58}{36,8}$	$\frac{524-3600}{874}$	326
30. VIII	$\frac{25-40}{32,1}$	$\frac{240-1100}{560}$	273	—	—	—

Таблица 128

## Рост сеголеток язя сора Польшос-Тур

Дата	1980 г.			1981 г.		
	Длина, мм	Масса, мг	<i>n</i>	Длина, мм	Масса, мг	<i>n</i>
25. VI	$\frac{10-14,5}{12,4}$	—	50	$\frac{8,5-11,5}{10,3}$	—	23
1. VII	$\frac{13-19}{17,5}$	—	22	$\frac{10,0-15,0}{12,2}$	$\frac{7,1-41}{12,2}$	144
9. VII	$\frac{19-27}{22,8}$	—	48	$\frac{13,3-22,3}{16,2}$	$\frac{28-208}{59}$	210
20. VII	$\frac{23-39}{31,8}$	$\frac{230-890}{520}$	124	$\frac{22-39}{27,5}$	$\frac{190-1100}{428}$	40
30. VII	$\frac{32-46}{38,9}$	$\frac{560-2050}{1170}$	23	$\frac{41-42}{41,5}$	—	2
10. VIII	$\frac{32-54}{41,2}$	$\frac{420-2550}{1277}$	29	$\frac{33-49}{42}$	$\frac{658-2100}{1430}$	50
20. VIII	$\frac{38-54}{43,8}$	$\frac{1200-2600}{1490}$	50	$\frac{39-63}{46}$	$\frac{930-5100}{1891}$	46

Средние длина и масса сеголеток рыб р. Северной Сосвы

Дата	Елец			Язь			Плотва		
	Длина, мм	Масса, г	Упиганность по Фульгону	Длина, мм	Масса, г	Упиганность по Фульгону	Длина, мм	Масса, г	Упиганность по Фульгону
1979, 20.VIII	27,5	0,36	1,73	23,6	0,20	1,52	28,0	0,36	1,64
1980, 20.VIII	39,1	0,98	1,64	34,2	0,67	1,67	43,8	1,49	1,77
1981, 19.VIII	39	1,0	1,70	36,8	0,87	1,75	46	1,89	1,94

Рост сеголеток окуня сора Польхос-Тур

Дата	1980 г.			1981 г.		
	Длина, мм	Масса, мг	n	Длина, мм	Масса, мг	n
11.VI	4—10,5 7,8	0,45—6,7 2,2	132	—	—	—
15.VI	5—11,2 8,6	0,8—8,8 4,3	160	4,6—12,8 10,7	—	178
25.VI	8—17 12,4	3,7—64 18,3	69	14—26 21,1	31—302 168	494
1.VII	16—24 19,6	54—207 107	106	16—31 24,7	84—575 285	250
11.VII	18—44 27,7	91—1450 436	432	15—41 27	40—1270 370	738
20.VII	16—51 29,3	62—2700 520	828	18,5—57 33,0	66—3400 673	1443
30.VII	26—61 42,5	360—4800 1560	1036	25—59 39,2	268—4200 1206	311
10.VIII	35—63 43,8	740—5000 1630	239	31—64 41,5	498—5400 1478	45
20.VIII	35—56 43,1	720—7740 1470	300	32—62 44,2	600—4750 1143	143
31.VIII	37—63 45,3	630—5700 1870	45	—	—	—

## Численность сеголеток рыб сора Польхос-Тур (трал, 1980 г.)

Вид	Дата			
	28.VI	15.VII	20.VII	30.VII
Налим	0	0	<u>13,7</u> 0,1	<u>9,6</u> 0,1
Нельма	<u>3,2</u> 0,02	0	0	<u>3,6</u> 0,04
Тугун	<u>3742,5</u> 24,3	<u>747,5</u> 3,1	<u>1908,1</u> 8,3	<u>1853,2</u> 20,5
Пелядь	<u>68,2</u> 0,4	<u>945,5</u> 3,9	<u>1391</u> 6,1	<u>239</u> 2,6
Чир	<u>110,4</u> 0,7	0	0	<u>66,5</u> 0,7
Пыжьян	<u>33,3</u> 0,2	0	0	<u>3,6</u> 0,04
Елец	0	<u>365,6*</u> 1,5	<u>283,4</u> 1,2	<u>8850,6</u> 97,7
Плотва	0	—	<u>27,5</u> 0,1	<u>2795,1</u> 30,8
Язь	0	—	<u>13,7</u> 0,1	<u>777,4</u> 8,6
Окунь	<u>3783,9</u> 24,6	<u>9714,7</u> 40,2	<u>7374,2</u> 32,2	<u>23602,6</u> 260,5
Ерш	0	<u>254,7</u> 1,1	<u>371,3</u> 1,6	<u>15900,5</u> 175,5
Щука	0	0	<u>13,7</u> 0,1	<u>233,1</u> 2,6
Пескарь	0	0	0	<u>34,6</u> 0,4
Всего	<u>7741,3</u> 50,4	<u>12028</u> 50,4	<u>11397,6</u> 49,8	<u>54369,5</u> 600
Объем воды, млн м <sup>3</sup>	15,37	24,07	22,9	9,06

Примечание. В числителе — абсолютная численность молоди, тыс. шт., в знаменателе — относительная численность, шт/100 м<sup>3</sup>.

\* Суммарная численность для ельца, плотвы и язя.

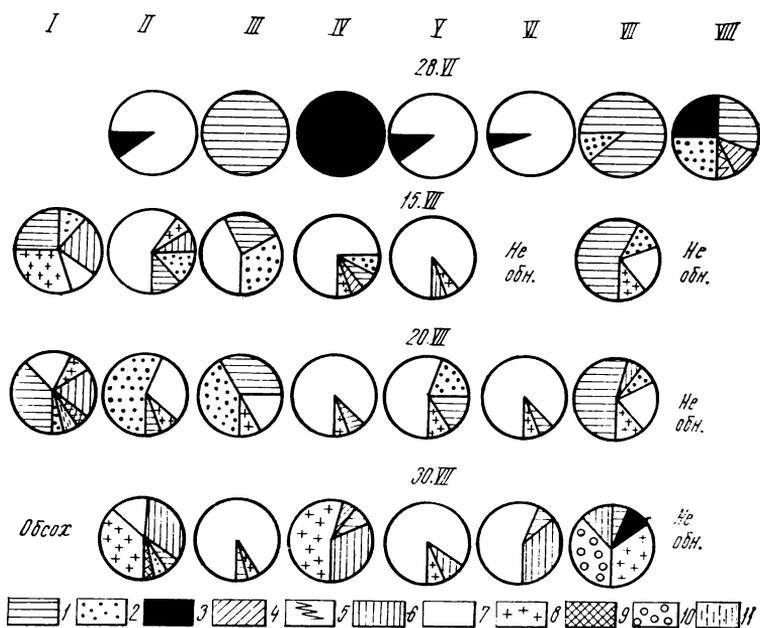


Рис. 46. Качественный состав и распределение молоди рыб на отдельных участках сора, облавливаемых тралом (I—VIII), в 1980 г.:

1 — тугун; 2 — пелядь; 3 — чир; 4 — сиг-пыжьян; 5 — нельма; 6 — плотва, елец, язь; 7 — окунь; 8 — ерш; 9 — щука; 10 — пескарь; 11 — налим.

благоприятные условия в 1980—1981 гг. сложились для размножения и нагула окуня, при высокой численности наблюдался быстрый темп роста (табл. 130). Для получения данных по абсолютной и относительной численности всех видов, нагуливающих в соре Польшос-Тур, проведена траловая съемка. Как уже указывалось, по уровенному режиму годы различались (см. рис. 1). В отличие от 1980 г., в первой половине июля 1981 г. учеты численности проводили при значительно больших объемах воды, во второй — при меньшем уровне и более высоких температурах (см. рис. 13). Распределение рыб по отдельным участкам сора отражено на рис. 46, 47.

Как показала траловая съемка 28—29 июня 1980 г., молодь сиговых была сосредоточена в протоках (см. рис. 46), за исключением чира, который встречался в соре. Численность рыб невелика (табл. 131). Выход сиговых в притоки совпал со снижением уровня и повышением температуры воды. Подъем воды в последующие дни и, как следствие, появление обратного течения, а также снижение температуры воды до 14—17°C способствовали заходу пеляди и тугуна в сор и распределению их по всей акватории. Более высокая численность пеляди и тугуна

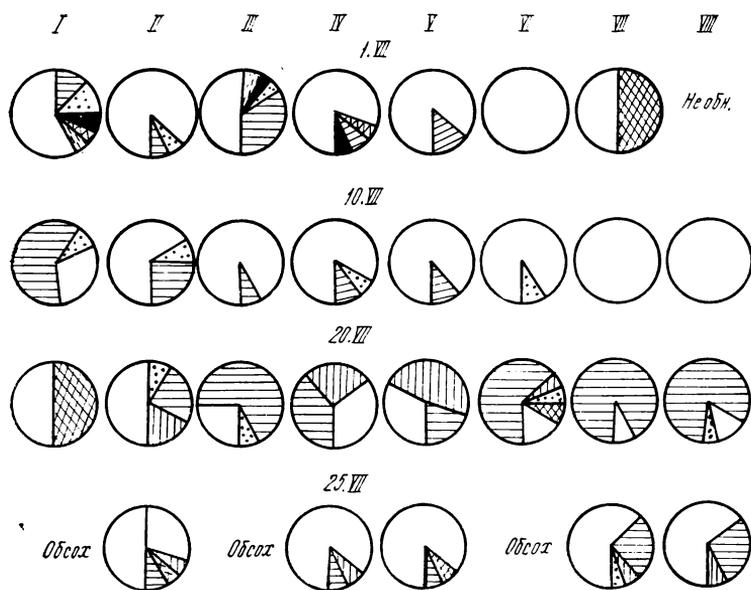


Рис. 47. Качественный состав и распределение молоди рыб в отдельных участках сора в 1981 г.

Усл. обозн. см. на рис. 46.

отмечена в районах, которые соединяются с рекой протоками (Сор I и Сор III). Из других видов наиболее многочисленным был окунь, который встречался по всему сору, но концентрировался в его южной части (Сор IV—VI), наиболее продуктивной по зоопланктону [27].

Численность сеголеток ельца, язя и плотвы в открытых участках сора на траловых станциях мала. Молодь этих видов собиралась в небольших заливах в хорошо прогреваемой мелководной зоне. Как показала траловая съемка в заливе протоки Яныг-Посл, относительная численность рыб равнялась 207 шт/100 м<sup>3</sup>, из них карповые (в основном елец) составили 134 против 1,4 шт/100 м<sup>3</sup> в соре. В прибрежной зоне этого залива численность рыб составляла 970 шт/100 м<sup>3</sup>; елец, язь и плотва встречались в равных количествах. Траление 30 июля происходило в основном на глубине 1—1,5 м, время траления совпадало с концентрацией рыб перед их выходом из сора (6 августа сор обсох полностью). Наиболее многочисленным оказался окунь — 260 шт/100 м<sup>3</sup>, или 43,4 %, численность ерша составляла 176 и 29,3, ельца — 98 и 16,3, тугуна — 21 и 3,4 соответственно.

В 1981 г. в первые две декады июля наблюдалось увеличение численности сеголеток тугуна, происходящее на фоне посте-

## Численность сегодеток рыб сора Польшос-Тур (трал, 1981 г.)

Вид	Дата			
	1. VII	10. VII	20. VII	25. VII
Налим	$\frac{59,7}{0,2}$	0	0	0
Нельма	$\frac{45,7}{0,1}$	$\frac{13,2}{0,04}$	0	0
Тугун	$\frac{1813,4}{4,4}$	$\frac{6785,9}{22,6}$	$\frac{9257,7}{57}$	$\frac{2102,7}{34,9}$
Пелядь	$\frac{601,8}{1,5}$	$\frac{626,2}{2,1}$	$\frac{78,3}{0,5}$	$\frac{1,8}{0,03}$
Чир	$\frac{251,6}{0,6}$	$\frac{32,9}{0,1}$	0	0
Пыжьян	$\frac{20,7}{0,1}$	0	0	0
Елец	0	0	$\frac{3288,6}{20,2}$	$\frac{195,1}{3,2}$
Плотва	0	0	$\frac{1836,7}{11,3}$	$\frac{16,8}{0,3}$
Язь	0	0	$\frac{408,7}{2,5}$	$\frac{0,7}{0,01}$
Окунь	$\frac{10498,2}{25,6}$	$\frac{19502,4}{64,9}$	$\frac{7789,7}{36,4}$	$\frac{13104,3}{217,7}$
Ерш	0	0	$\frac{33,9}{1,2}$	$\frac{373}{6,2}$
Щука	$\frac{4,7}{0,00}$	0	$\frac{199,8}{1,2}$	$\frac{98,2}{1,6}$
Пескарь	0	0	0	0
Всего	$\frac{13295,8}{32,5}$	$\frac{26980,6}{89,7}$	$\frac{22893,4}{140,9}$	$\frac{15892,6}{264}$
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	40,97	30,06	16,25	6,02

Примечание. В числителе — абсолютная численность, тыс. шт., в знаменателе — относительная численность, шт/100 м<sup>3</sup>.

пенного снижения уровня и температуры воды. К 20 июля численность тугуна составила 9 млн шт., причем 50 % особей зарегистрировано в самом отдаленном южном участке сора. В конце вегетации среди нагуливающейся молодежи преобладали сеголетки окуня (рис. 47, табл. 132), результаты траловых съемок двух смежных лет показали различия в численности отдельных видов и сроках выхода сеголеток из сора. Наибольшая численность в 1980 г. отмечена 30 июля, в 1981 г. — 10 июля (см. табл. 131, 132). Значительно раньше вышли из сора чир, пыжьян, пелядь, тугун. Можно отметить более низкую численность карповых и ерша по сравнению с прошлым годом.

Абсолютная численность всех видов в период наблюдений колебалась от 7,7 до 54 млн шт. (1980 г.) и от 13 до 24 млн шт. (1981 г.) С падением уровня воды плотность их повышалась от 50 до 600 шт/100 м<sup>3</sup> и от 30 до 260 шт/100 м<sup>3</sup> соответственно. Из 13 видов молодежи, отмеченных в соре, доминировал окунь, из сиговых — тугун и пелядь.

Численность молодежи формировалась за счет покатных личинок сиговых рыб и фонда отложенной икры весеннерестующих видов в самом соре, на более поздних этапах развития — в результате активных миграций молодежи из сора в систему «протоки — река» и обратно. Большое значение при этом имели колебания температуры и уровня воды. Выход молодежи из соров в протоки может происходить на всех этапах личиночного и малькового развития, в зависимости от условий. Но существуют моменты повышенной миграционной активности. Продолжительность нагула в сорах и протоках основной части молодежи чира, пыжьяна, пеляди и нельмы составляет 50—55, тугуна — 60—70 сут. Возможно, такой период является экологической нормой и не может быть искусственно уменьшен без отрицательных последствий для роста и развития молодежи.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время актуально проведение систематических наблюдений за изменением качества воды и состоянием гидробиоценозов бассейна Нижней Оби. В полной мере это касается ее уральских притоков, которые играют основную роль в воспроизводстве сиговых рыб. В бассейне р. Северной Сосьвы расположены основные места нереста чира, пеляди, сига-пыжьяна, тугуна. Обширная площадь ее соровой системы используется для нагула молоди и взрослых рыб.

Оценка биологических процессов в экосистеме и изменении структуры водных сообществ, основанная на непрерывных (с 1978 г.) исследованиях, позволила нам точнее прогнозировать экологическую обстановку бассейна (с учетом снижения уровня воды в устьях нерестовых рек в среднем на 0,6—0,7 м), особенно на маловодные периоды, в связи с возможной регуляцией стока р. Оби и усилением загрязнений антропогенного характера.

Необходимость синхронного изучения гидрохимического и гидробиологического режимов вызвана не только слабой изученностью вод бассейна р. Северной Сосьвы. Определение ряда показателей в комплексе позволило выделить некоторые их изменения под воздействием деятельности человека [23, 24]. Отрицательное влияние горных работ проявилось в незначительном увеличении содержания аммонийного азота, минерального фосфора, железа, а также росте окисляемости на участках горной реки, расположенных в 10—15 км от места загрязненных вод. Многолетние наблюдения свидетельствуют о резких колебаниях естественной мутности в северных реках горного и полугорного типов, но в отдельные годы во время проведения горных работ содержание минеральной взвеси превышало естественную мутность в 5—15 раз. Это привело к перестройке донных фито- и зооценозов, снижению их продуктивности, увеличению дрефта беспозвоночных животных. Накопление и перемещение наносов способствовало нарушению естественного состояния прибрежных нерестилищ и повышению смертности икры. Выявленные изменения не повлияли на структуру ихтиоценозов, экологию туводных и полупроходных видов рыб.

Длительное наблюдение позволяет считать, что нарушения функционирования и структуры гидробиоценозов на данном этапе обратимы. На преимущественно галечных грунтах хорошо развиты водорослевые обрастания, видовой состав которых приводится нами впервые. В связи с незначительной ролью зоопланктона в питании рыб в этих реках особое внимание уделено изучению донных сообществ, динамики численности и биомассы их организмов. В основном бентофауна представлена реофильными холодолюбивыми видами, но встречаются факультативные реофилы.

Закономерности, регулирующие работу системы р. Северная Сосьва — протоки — пойменные и материковые сора — притоки II, III и т. д. порядков, сложны и многообразны. Однако надо признать, что экологические механизмы обмена веществами и энергией между высокопродуктивными сорами и рекой в процессе аккумуляции и трансформации биогенных элементов пока не изучены, хотя на примере сора Польшос-Тур сделана попытка оценки продукционных процессов по трофической цепи.

Прослежена четкая зависимость между численностью зоопланктона в момент перехода личинок на экзогенное питание и температурой воды предшествующего месяца. Изобилие зоопланктона связано с продуктивностью фитопланктона в сорах, которая определяется межгодовыми колебаниями температуры, освещенности и уровня режима. Высокая температура ускоряет развитие планктонных организмов, которыми активно питаются личинки сиговых. На распределение последних в пойме р. Северной Сосьвы оказывают влияние высота местного паводка и степень подпора обских вод — чем больше уровень воды и меньше скорость течения в русле притока, тем меньше личинок скатывается в пойму р. Оби, где условия для питания молоди менее благоприятны [19]. Гибель молоди повышается с уменьшением количества пищи. Межгодовые колебания численности молоди можно отнести к одной из основных причин колебания численности и изменения структуры нерестовой части популяций.

Различия по фонду икры пеляди в 1983 г. по сравнению с 1979 г. достигали 100-кратной величины при незначительном отходе, составляющем в среднем по годам от 10 до 30 %. Смертность личинок во время ската с нерестилищ р. Маньи не превышала 10 %. Большая емкость нерестилищ, благоприятный режим для инкубации икры, ската личинок и зимовки производителей определяют значительную роль р. Маньи в воспроизводстве сиговых рыб с учетом 2—3- и 5—7-летней цикличности изменений среды и динамики их численности.

Стабильный температурный режим в нерестовых реках способствует высокой выживаемости икры и нормальному развитию эмбрионов. Численность популяции определяется в первую очередь количеством и качеством икры и теми абиотическими и биотическими условиями, в которых она развивается [138].

Развитие сиговых рыб проходит в реках полугорного типа с оптимальным гидрохимическим режимом. Молодь характеризуется неравномерностью роста в связи с нестабильностью гидрологического режима в отдельные годы.

Несовпадение мест и сроков нереста сиговых рыб, разные сроки наступления этапа вылупления личинок, их массового вылупления, ската и нагула, продолжительности эмбрионального развития являются приспособлением отдельных видов к меняющимся условиям среды и обеспечивают биологическую

разнокачественность рыб на более поздних этапах их жизненного цикла.

Результаты исследования особенностей экологии сиговых рыб в естественных условиях существования в водоемах Субарктики свидетельствуют о жизнестойкости и многообразии их адаптивных свойств, обеспечивающих высокую степень выживаемости и позволяющих полнее использовать энергетические ресурсы водоемов. Изучение возрастного состава нерестовой части популяций промысловых рыб стало практически необходимым еще в 30-х годах при оценке рыбных ресурсов и определении перспектив рыболовства на внутренних водоемах. Систематический анализ возрастной структуры позволяет выявить мощные, средние и слабые по численности поколения, проследить ту или иную генерацию с момента появления в уловах до исчезновения. Исходя из вероятного соотношения возрастных групп можно прогнозировать численность и биомассу каждого поколения в течение ряда лет [157].

Исследованиями установлено, что возрастной состав сиговых рыб в отдельной реке характеризуется определенной стабильностью из года в год, но численность каждой возрастной группы неодинакова.

Возрастной состав чира из р. Маньи от 4+ до 10+ лет. В уловах 1980—1983 гг. отмечено увеличение доли рыб старше 7+ (по годам соответственно 4,2; 13,6; 21,4; 48,3 %), что обусловлено колебаниями численности отдельных поколений. Численность поколений 1973—1974 гг. рождения была примерно в 2 раза выше, чем смежных с ними. Доля производителей этих генераций в 1979 и 1980 гг. достигала 75—80 %, а в 1983 г.— 17 %, с дальнейшим увеличением численности в 1985—1988 гг. Встречаемость возрастных групп от 5+ до 8+ многочисленных поколений (1973—1975 гг.) в уловах за 1978—1983 гг. превышала встречаемость одновозрастных рыб смежных поколений. Отмеченное обстоятельство исключительно важно, так как свидетельствует о том, что возрастная структура в значительной степени определяется условиями не только года обследования, но и года размножения особей. Поэтому в отдельные периоды младшевозрастные группы могут быть малочисленны. Естественно, что в процессе онтогенеза отмирают особи с быстрым ростом и старших генераций, они в большей степени подвержены промыслу. Однако отмеченную с 1982 г. тенденцию «постарения» нерестовых стад чира можно связать с усиленным обловом некоторых заповедных соров Нижней Оби в эти годы.

Возрастную структуру нерестовой части популяций изменяет не только численность пополнения, но и условия среды на разных участках ареала. Важно отметить, что конкретное проявление закономерных изменений у видов может быть различным. Так, вступление в размножение группы 1+ у тугуна после

спада численности увеличивается до 64 %, а при усиленном промысле — до 90 % [118]. В уловах пеляди (1961 и 1971 гг.) группы 4+ составляли 74 % [118, 204], а в 1981 г. при уменьшении численности — всего около 2 %. Это явление важно учитывать при анализе динамики качества популяций, но оно не оценено для сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна.

Результаты учета численности скатывающихся личинок и дрейфующей в период нереста икры в р. Манье [26], а также численности личинок, скатывающихся в низовьях р. Северной Сосьвы [17], свидетельствуют о начавшейся в 1981 г. депрессии численности нерестовых стад пеляди. Особенно низкая численность пеляди отмечена в 1983 г. Значительное уменьшение ее в последние годы явилось следствием того, что основу нерестового стада составляли малочисленные поколения 1977—1979 гг. рождения (для пеляди возрастные группы 4+, 5+). Причиной низкой урожайности поколения 1977 г., вероятно, была повышенная гибель личинок в период нагула, вызванная их ранним заходом в соры — одновременно с залитием поймы, а поколений 1978 и 1979 гг. — низкая численность вылупившейся молоди. Падение численности сиговых рыб имеет различные причины, но при резком ее снижении в первую очередь сокращается пополнение. В отдельные годы четкой связи между нерестовым запасом и пополнением не установлено, что свидетельствует о больших межгодовых колебаниях выживаемости молоди. Снижение численности нерестовых стад пеляди (1981—1984 гг.) способствовало появлению малочисленного пополнения в 1987—1989 гг. В 1985 г. численность пеляди возросла с заметным увеличением повторно нерестующих особей. При их преобладании в последующие годы в благоприятных условиях нереста поколения могут быть урожайными.

В современных условиях интенсивного освоения рек и вовлечения акваторий в эксплуатацию разными отраслями народного хозяйства, а также благодаря возросшим заботам об их охране необходимо усилить исследования по управлению динамикой численности ценных промысловых видов рыб. Для этого нужны точная идентификация внутривидовых группировок и выяснение степени их изолированности: от двух взаимно переходящих форм речного окуня до репродуктивно обособленных форм у сиговых [162]. Первостепенна также задача комплексного изучения состояния популяций гидробионтов в текущий момент, выявления механизмов их адаптаций к измененным условиям и начальных этапов внутривидовой дивергенции.

На основе многолетних данных нами разработаны предложения и даны практические рекомендации по охране уральских притоков р. Нижней Оби, режим эксплуатации рыбных запасов которой необходимо планировать с учетом экологических особенностей структуры и воспроизводства популяций в каждой реке отдельно. Остается нерешенной проблема создания госу-

дарственного заповедника на р. Северной Сосьве (р. Ляпине с его притоками) выше пос. Саранпауль. При отсутствии рыбо-разведения целесообразнее использовать этот уникальный бассейн в качестве естественного питомника для воспроизводства сиговых рыб при усилении контроля гидрометеослужбы и рыбнадзора.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алеев Ю. Г. Функциональные основы внешнего строения рыбы. М.: Наука, 1963. 247 с.
2. Алекин О. А. К вопросу о химической классификации природных вод // Тр. науч.-исслед. учреждения гидрометслужбы. Л., 1946. Сер. 4, вып. 32. С. 1—68.
3. Алекин О. А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 444 с.
4. Алекин О. А. Химический анализ вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1954. 181 с.
5. Алекин О. А., Семенова А. Д. Руководство по химическому анализу вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 269 с.
6. Амстиславский А. З. Опыт разграничения локальных форм ледовитоморского сига-пыжьяна и сибирской ряпушки // Биология и продуктивность водных организмов. Свердловск, 1970. С. 3—7.
7. Анчутин В. М., Петрова А. Н. К биологии сибирского ельца реки Мессояха // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования. Свердловск, 1976. С. 93—96.
8. Арбузова-Куликова А. А. Половой диморфизм сибирской плотвы // Уч. зап. Томск. пед. ин-та. 1961. Т. 19, вып. 1. С. 24—55.
9. Балеевских В. Г. Об изменчивости морфологических признаков окуня из оз. Медвежьего // Эколого-морфологические аспекты изучения рыб Обского бассейна. Свердловск, 1982. С. 39—58.
10. Балущкина Е. В. Хирономиды как индикаторы степени загрязнения воды // Методы биологического анализа пресных вод. Л., 1976. С. 106—118.
11. Басим Г. Эль-Ани. Морфологическая характеристика окуневых рыб Невской губы Финского залива // Изв. ГосНИОРХ. 1972. Т. 82. С. 93—110.
12. Беляев В. И., Венглинский Д. Л. Морфологические особенности пеляди бассейна р. Северной Сосьвы // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования. Свердловск, 1976. С. 12—22.
13. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. С. 457—466.
14. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч. II. С. 644—645.
15. Богатов В. В. Донные беспозвоночные и их дрейф в некоторых реках Дальнего Востока: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1983.
16. Богданов В. Д. Видовые особенности личинок некоторых сиговых рыб на стадии вылупления // Вопр. ихтиол. 1983. Т. 23, вып. 3. С. 449—459.
17. Богданов В. Д. Выклев и скат личинок сиговых рыб уральских притоков Нижней Оби // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск, 1983. С. 55—79.
18. Богданов В. Д. О динамике численности сиговых рыб, нерестящихся в р. Северной Сосьве // Материалы 4-го Всесоюзного совещания «Вид и его продуктивность в ареале». Ч. III. Свердловск, 1984. С. 6—7.
19. Богданов В. Д. О пространственном распределении личинок сиговых рыб в пределах поймы Нижней Оби // III Всесоюзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. Тюмень, 1985. С. 48—51.

20. Богданов В. Д. Особенности роста и развития молоди чира и тугуна р. Сосья // Структура и функционирование биогеоценозов Приобского Севера. Свердловск, 1981. С. 73—86.

21. Богданов В. Д. Экология сиговых рыб Нижней Оби в первый год жизни: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1982.

22. Богданов В. Д., Богданова Е. Н. Особенности ската личинок сиговых рыб в низовьях р. Северная Сосьва // Морфологическая характеристика некоторых видов рыб Обь-Иртышского бассейна. Свердловск, 1984. С. 11—28.

23. Богданов В. Д., Добринская Л. А., Лугаськов А. В. и др. Аспекты изучения экосистемы р. Манья. Свердловск, 1984. 70 с.

24. Богданов В. Д., Добринская Л. А., Лугаськов А. В. и др. Экологическое изучение системы р. Манья. Свердловск, 1982. 66 с.

25. Богданов В. Д., Мельниченко С. М. Влияние рыб и беспозвоночных на выживание икры сиговых // Информационные материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1979. С. 15—16.

26. Богданов В. Д., Мельниченко С. М. Скот личинок сигов р. Манья // Проблемы экологии, рационального использования и охраны природных ресурсов на Урале. Свердловск, 1980. С. 76—79.

27. Богданова Е. Н. Зоопланктон сора Пом-Лор (Нижняя Обь) // Информационные материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1978. С. 9.

28. Богданова Е. Н. Зоопланктон р. Харбей и Харбейского сора (Нижняя Обь) // Информационные материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1979. С. 5.

29. Богданова Е. Н. Зоопланктон Северной Сосьвы // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск, 1983. С. 18—31.

30. Борисов П. Г. Обь-Иртышский водоем // Рыбн. хоз-во. 1923. Кн. 3—4. С. 166—249.

31. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев: Наук. думка. 1969. 187 с.

32. Букирев А. И., Зиновьев Е. А. Хариус Средней Камы // Уч. зап. Перм. гос. ун-та. 1962. Т. 22, вып. 4. С. 124—130.

33. Бурмакин Е. В. Биология и рыбохозяйственное значение пеляди // Тр. Барабинского отд-ния ВНИОРХ. Новосибирск, 1953. С. 27—89.

34. Ванштейн Б. А. Распределение пресноводных беспозвоночных в водоемах и методы оценки их обилия // Биология и продуктивность пресноводных организмов // Тр. Ин-та биологии внутренних вод. 1971. Вып. 21. С. 285—294.

35. Варпаховский Н. А. Данные по ихтиологической фауне бассейна р. Оби // Ежегодник Зоологического музея императорской Академии наук. СПб, 1899. Т. 4. С. 325—374.

36. Венглинский Д. Л. Специфика формирования популяций рыб в водоемах с резко меняющимся водным уровнем // Биология гидробионтов в водоемах Якутии с различным гидрологическим режимом. Якутск, 1981. С. 34—52.

37. Венглинский Д. Л. Условия питания сиговых рыб в бассейне р. Северной Сосьвы // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования. Свердловск, 1976. С. 3—32.

38. Венглинский Д. Л., Шишмарев В. М., Мельниченко С. М., Паракецов И. А. Экологические аспекты естественного воспроизводства и охраны сиговых рыб // Морфоэкологические особенности рыб бассейна р. Северной Сосьвы. Свердловск, 1979. С. 3—37.

39. Веселова М. Ф., Распопова И. М., Рачкова М. А. и др. Гидробиология озер Воже и Лача. Л.: Наука, 1978. 275 с.

40. Винберг Г. Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 1956. 253 с.

41. Владыченская Н. С., Кедрова О. С. Сравнительный анализ геномов некоторых видов рыб рода *Coregonus* // Морфоэкологические особенности рыб бассейна р. Северной Сосьвы. Свердловск, 1979. С. 94—102.

42. Вовк Ф. И. Рыбохозяйственное значение поймы средней Оби и ее мелиорация // Тр. Томск. ун-та. 1951. Т. 115. С. 105—114.
43. Войничайнис-Мирский В. Н. Техника промышленного рыболовства. М.: Пищ. пром-сть, 1969. Ч. 2. 454 с.
44. Волков И. В., Веселов Е. А., Каприелова Г. Ш. Физиологическая характеристика системы крови и газообмена рыба рек Днепр, Нямунас и Кубань // Рыб. Вильнюс, 1976. С. 71—108.
45. Волгин М. В., Лобовиков Л. Н. Чир реки Енисей // Изв. ВНИОРХ. 1958. Т. 44. С. 190—196.
46. Воронихин Н. Н. Водоросли Полярного и Северного Урала // Тр. Ленингр. о-ва естествоиспытателей. 1930. Т. 10, вып. 3. С. 12—17.
47. Гидрохимический ежегодник. 1970—1975 гг. Т. 6. Омск, 1972—1977.
48. Гидрохимические данные по водоемам Сибири. Тюмень, 1970. 90 с.
49. Гительзон И. И., Терсков И. А. О способе выражения содержания гемоглобина в эритроците // Лаб. дело. 1956. № 6. С. 49—52.
50. Глазырина Е. И., Гундризер А. Н., Залозный Н. А. Биологические ресурсы водоемов бассейна р. Чулыма. Томск: Изд-во Томск. ун-та. 1980. 168 с.
51. Глазырина Е. И., Гундризер А. Н., Кафанова В. В., Усынин В. Ф. Река Чулым и ее рыбохозяйственное значение в пределах Томской области // Тр. НИИ биологии и биофизики при Томск. ун-те. 1975. Т. 5. С. 51—64.
52. Гольд З. Г. Биология окуня Западной Сибири // Уч. зап. Томск. ун-та. 1967. № 53. С. 95—120.
53. Гольд З. Г. О половом диморфизме окуня // Уч. зап. Томск. ун-та. 1965. № 51. С. 124—140.
54. Грезе В. Н. Кормовые ресурсы рыб реки Енисей и их использование. Л., 1957. 234 с. (Изв. ВНИОРХ; Т. 41).
55. Григораш В. А., Спановская В. Д., Лебедева Т. В. Обеспеченность пищей сеголеток плотвы *Rutilus rutilus* L. Можайского водохранилища // Вопр. ихтиол. 1972. Т. 12, вып. 3 (74). С. 504—512.
56. Гундризер А. Н. К систематике тугунов Сибири // Рыбное хозяйство водоемов южной зоны Западной Сибири. Новосибирск, 1969. С. 16—29.
57. Гундризер А. Н. Размножение и развитие сибирского хариуса // Проблемы экологии. Томск, 1967. Т. 1. С. 145—161.
58. Гундризер А. Н. Рыбы пойменных водоемов реки Оби // Природа поймы р. Оби и ее хозяйственное освоение. Томск, 1963. С. 126—147.
59. Гундризер А. Н., Иоганзен Б. Г., Кривошеков Г. М. Рыбы Западной Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1984. 121 с.
60. Гундризер А. Н., Кафанова В. В., Кривошеков Г. М., Монич И. К. К изучению биологии размножения карповых рыб Западной Сибири // Биологические основы рыбного хозяйства. Томск, 1959. С. 41—48.
61. Добринская Л. А., Яковлева А. С., Ярушина М. И. и др. К вопросу об экологических основах рационального использования рыбных запасов уральских притоков Нижней Оби // Структура и функционирование биогеоценозов Приобского Севера. Свердловск, 1981. С. 87—118.
62. Дормидонтов А. С. Биология тугуна Нижней Лены // Тр. Якут. отд-ния Сибир. науч.-исслед. ин-та рыбн. хоз-ва. 1969. Вып. 3. С. 124—144.
63. Дормидонтов А. С. Особенности гаметогенеза сивов в северных водоемах Якутии // Зоологические исследования Сибири и Дальнего Востока. Владивосток, 1974. С. 169—173.
64. Дрягин П. С. Промысловые рыбы Обь-Иртышского бассейна. Л., 1948. 104 с. (Изв. ВНИОРХ; Т. 25, вып. 2).
65. Дубровский А. Д. Об уловистости трала // Тр. Калинингр. ин-та рыбн. пром-сти и хоз-ва. 1964. Вып. 17. С. 166—182.
66. Ермохин В. Я. Изменчивость экстерьерных признаков у сибирской плотвы в разных условиях обитания // Изменчивость рыб пресноводных экосистем. М., 1979. С. 137—163.
67. Ефимова А. И. Щука Обь-Иртышского бассейна // Изв. ВНИОРХ. 1949. Т. 28. С. 15—20.

68. Жадин В. Е. Фауна рек и водохранилищ. Л.: Наука, 1940. 992 с. (Тр. ЗИН АН СССР; Т. 5, вып. 3—4).
69. Жуков В. В. Антигенные связи некоторых видов рода *Coregonus* // Вопр. ихтиол. 1974. Т. 14, вып. 4. С. 558—565.
70. Жуков В. В., Балахнин И. А. Антигенная дифференциация тугуна *Coregonus tugin* (Pallas) на нерестилищах бассейна р. Северная Сосьва // Гидробиол. журн. 1982. Т. XVIII, вып. 4. С. 51—58.
71. Заболоцкий А. А. Бентос реки Подчерем (приток Печоры) и его роль в питании молоди семги // Изв. ВНИОРХ. 1959. Т. 48. С. 44—61.
72. Замахаев Д. Ф. К вопросу о влиянии роста первых лет жизни рыбы на последующий ее рост // Тр. Всесоюз. НИИ морск. рыбн. хоз-ва и океанографии. 1964. Т. 50. С. 109—141.
73. Замятин В. А. Влияние гидрологического режима на рыбные запасы р. Оби // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. Свердловск, 1977. С. 76—83.
74. Заринская-Чаликова Е. А. К питанию сосвинской селедки *Coregonus tugin* (Pallas) // Бюл. о-ва изучения края при Музее Тобольского Севера. Тобольск, 1928. № 4 (5). С. 15—18.
75. Заферман М. Л. Измерение коэффициента уловистости тралящих орудий лова // Рыбн. хоз-во. 1976. № 3. С. 51—52.
76. Зиновьев Е. А. Параллелизм изменчивости у европейского и сибирского хариусов // Лососевидные рыбы. Л., 1980. С. 69—80.
77. Иванова В. Е. Особенности гаметогенеза муксуна рек Лены и Яны // Характеристика производителей и половых продуктов рыб. Л., 1980. С. 134—148.
78. Ильина Л. К. Влияние состояния мелководий и гидрометеорологических условий на распределение и численность молоди окуня в Рыбинском водохранилище // Фауна беспозвоночных и условия воспроизводства рыб в прибрежной зоне Верхне-Волжских водохранилищ. Рыбинск, 1978. С. 136—157.
79. Ионас В. А. Методика изучения абсолютной уловистости трала // Тр. АзчерНИРО. Ростов-на-Дону, 1967. Вып. 25. С. 96—106.
80. Иоффе Ц. И. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИОРХ. 1947. Т. 25, вып. 1. С. 113—161.
81. Иоффе Ц. И., Салазкин А. А. К вопросу о состоянии кормовых ресурсов проектируемого Нижне-Обского водохранилища // Гидростроительство и рыбное хозяйство в Нижней Оби. Тюмень, 1966. С. 92—109.
82. Кафанова В. В. Материалы по систематике сибирского ельца IV. Экологическая изменчивость // Тр. Томск. ун-та. 1956. Т. 142. С. 137—150.
83. Кеммерих А. О. Важнейшие закономерности распределения снежного покрова на Приполярном Урале // Изв. АН СССР: Сер. геогр. 1957. № 4. С. 69—73.
84. Кеммерих А. О. Гидрография Северного, Приполярного и Полярного Урала. М.: Наука, 1961. 120 с.
85. Кеммерих А. О. Сток рек Северного, Приполярного и Полярного Урала // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1959. № 1. С. 85—90.
86. Кириллов Ф. Н. Рыбы Якутии. М.: Наука, 1972. 360 с.
87. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1981. 208 с.
88. Коновалова Л. Ф. Особенности биологии размножения окуня // Тр. биостанции. Борок, 1955. Вып. 2. С. 266—277.
89. Коновалюк Е. Ф. К изучению зоопланктона бассейна р. Тобол // Круговорот вещества и энергии в водоемах: Тез. докл. к 5-му Всесоюз. лимнолог. совещ. Иркутск, 1981. Вып. 2. С. 80—82.
90. Коновалюк Е. Ф. К изучению зоопланктона нижнего Иртыша и нижней Оби // Проблемы экологии. Томск, 1983. Т. 5. С. 105—111.
91. Коржув П. А. О биохимических аспектах обмена веществ рыб // Современные вопросы экологической физиологии рыб. М., 1979. С. 11—19.
92. Красношечков С. И. Биология омуля озера Байкал. М.: Наука, 1981. 144 с.

93. Крохалевский В. Р. Закономерности изменения плодовитости пеляди р. Оби // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. Л., 1980. Вып. 160. С. 23—30.
94. Крохалевский В. Р. Некоторые данные о сезонной изменчивости морфологических признаков пеляди р. Оби // Основные направления развития рыбного хозяйства Сибири. Л., 1978. С. 126—129.
95. Крохалевский В. Р. Половое созревание и периодичность нереста обской пеляди // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск, 1983. С. 93—109.
96. Крохалевский В. Р., Полимский В. Н. Значение уральских притоков Оби в воспроизводстве запасов рыб Обского бассейна // Структура и функции водных биоценозов, их рациональное использование и охрана на Урале. Свердловск, 1979. С. 54—56.
97. Крохалевская Н. Г., Крохалевский В. Р. Особенности питания пеляди в пойменных водоемах Нижней Оби // Изв. ГосНИОРХ. 1980. Вып. 158. С. 79—87.
98. Кузьмин А. Н. Гаметогенез и сравнительный анализ развития воспроизводительной системы у пеляди, выращиваемой в разных климатических зонах // Изв. ГосНИОРХ. 1967. Т. 63. С. 9—40.
99. Кузьмин А. Н. Некоторые закономерности воспроизводительной системы и периодизация гаметогенеза у сиговых // Изв. ГосНИОРХ. 1975. Т. 104. С. 17—27.
100. Куклин А. А. Созревание и воспроизводство муксуна *Coregonus muksun* (Pallas) р. Енисей // Вопр. ихтиологии. 1979. Т. 19, вып. 1. С. 103—110.
101. Куксн М. С., Левадная Г. Д., Попова Т. Г. Водоросли Оби и ее поймы // Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1972. Ч. 2 (4). С. 3—44.
102. Куликова Е. Б. Сиги Ямала // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. М., 1960. Т. 31. С. 111—144.
103. Лапицкий Н. И. Метод учета численности рыб в Цимлянском водохранилище // Тр. Волгоград. отд-ния ГосНИОРХ. 1967. № 3. С. 11—130.
104. Лапицкий И. И. Оогенез и годичный цикл яичников у сига-лудоги *Coregonus lavaretus ludoga* Poljakov // Тр. лаб. основ рыбоводства ЛГУ. Л., 1949. Т. 2. С. 37—63.
105. Леванидов В. Я. Экосистемы лососевых рек Дальнего Востока // Беспозвоночные животные в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. Владивосток, 1981. С. 3—31.
106. Леванидов В. Я., Леванидова И. М. Дрифт водных насекомых в реке Амур // Систематика и экология рыб континентальных водоемов Дальнего Востока. Владивосток, 1979. С. 3—26.
107. Леванидова И. М., Леванидов В. Я. К вопросу о миграциях донных беспозвоночных в толще воды дальневосточных рек // Изв. ТИНРО. Владивосток, 1962. Т. 48. С. 178—189.
108. Леванидова И. М., Николаева Е. Т. Бентосток в реках Камчатки // Изв. ТИНРО. Владивосток, 1968. Т. 64. С. 291—299.
109. Лещинская А. С. Зоопланктон и бентос Обской губы как кормовая база для рыб. Свердловск, 1962. 76 с. (Тр. Салехард. стационара; Вып. 2).
110. Лугаськов А. В. Изменчивость размеров тела у обского чира // Материалы по фауне Субарктики Западной Сибири. Свердловск, 1978. С. 86—91.
111. Лугаськов А. В. Экологические особенности чира *Coregonus nasus* (Pallas) р. Щекурья // Морфоэкологические особенности рыб бассейна р. Северной Сосьвы. Свердловск, 1979. С. 74—85.
112. Лугаськов А. В., Пашкевич Н. В. Экологическая обусловленность морфофизиологических показателей чира в период размножения // Экология. 1981. № 6. С. 60—71.
113. Лугаськов А. В., Следь Т. В. К изучению популяционной структуры обского чира // Вид и его продуктивность в ареале: [Материалы 4-го Всесоюз. совещ.]. Свердловск, 1984. Ч. III. С. 33—34.

114. Малинин Л. К., Линник В. Д. О возможности эхометрического определения коэффициента уловистости активных орудий лова // Биология внутренних вод: Информ. бюл. Л., 1981. № 50. С. 55—58.
115. Малышев И. В. Биология и промысел сосвинского тугуна // Биологическое обоснование воспроизводства сиговых и их значение в повышении рыбопродуктивности водоемов. Л., 1975. С. 71—78. (Изв. ГосНИОРХ; Т. 104).
116. Мамонтов А. М. Рыбы Братского водохранилища. Новосибирск: СО АН СССР, 1977. 255 с.
117. Мануйлова Е. Ф. Значение некоторых особенностей биологии ветвистоусых рачков в их распределении и формировании фауны новых водоемов // Материалы III экологической конференции «Вопросы экологии». Киев, 1957. С. 287—289.
118. Матюхин В. П. К биологии некоторых рыб р. Северной Сосьвы // Биология промысловых рыб Нижней Оби. Свердловск, 1966. С. 37—45.
119. Меньшиков М. И. К биологии шокура *Coregonus nasus* (Pallas) р. Оби // Уч. зап. Перм. ун-та. 1945. Т. 4, вып. 2. С. 51—64.
120. Меньшиков М. И. О возрастной и географической изменчивости сигов *Coregonus nasus* и *Coregonus lavaretus pidschian* // Уч. зап. Перм. ун-та. 1949. Т. 5, вып. 1. С. 77—82.
121. Меньшиков М. И., Козьмин Ю. А. К познанию биологии пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) р. Оби // Изв. Естеств.-науч. ин-та при Перм. ун-те. 1948. Т. 12, вып. 6. С. 235—252.
122. Меньшиков М. И., Ревнивых А. И. К биологии промысловых рыб водоемов Вагайского района Омской области // Тр. Перм. биол. ин-та. 1937. Т. 7, вып. 3—4. С. 143—176.
123. Мина М. В. Рост рыб. Методы исследования в природных популяциях // Зоология позвоночных. Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР. М., 1973. Т. 3. С. 68—115.
124. Михайличенко Л. В. Гистологическая характеристика II—III стадий зрелости яичников пеляди р. Маньи // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск, 1983. С. 111—123.
125. Михайличенко Л. В. К вопросу о гистологическом строении гонад самок чира р. Маньи в некоторые периоды их жизненного цикла // Эколого-морфологические аспекты изучения рыб Обского бассейна. Свердловск, 1982. С. 20—25.
126. Мовчан Ю. В. О половом диморфизме и размерно-возрастной изменчивости морфологических признаков голяна речного — *Phoxinus phoxinus* (L.) водоемов Украины // Вестн. зоологии. 1976. № 1. С. 45—52.
127. Москаленко Б. К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тюмень: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1958. 251 с.
128. Москаленко Б. К. Влияние многолетних колебаний уровня реки Оби на рост, плодовитость и размножение некоторых рыб // Зоол. журн., 1956. Вып. 5. С. 746—752.
129. Москаленко Б. К. Сиговые рыбы Сибири. М.: Пищ. пром-сть, 1971. 183 с.
130. Николаева И. П. Морфологическая характеристика пеляди Нижней Оби // Эколого-морфологические аспекты изучения рыб Обского бассейна. Свердловск, 1982. С. 11—19.
131. Николаева И. П. Распределение и относительная численность рыб сора Польшос-Тур // Биологические ресурсы водоемов Урала, их охрана и рациональное использование: Тез. докл. II регион. совещ. гидробиологов Урала. Пермь, 1983. Ч. 2. С. 52—53.
132. Никонов Г. И. Биология плотвы в водоемах Тюменской области и ее промысловое значение // Тр. Обь-Тазов. отд-ния СибНИИ проектно-конструкторского ин-та рыбн. хоз-ва. Нов. сер. Свердловск, 1977. Т. 4. С. 19—31.
133. Никонов Г. И. Нельма р. Северной Сосьвы // Научно-технический бюллетень ГосНИОРХ. Л., 1959. № 9. С. 11—13.

134. Никонов Г. И. Пелядь оз. Ендырь как объект акклиматизации // Тр. Обь-Тазов. отд-ния ГосНИОРХ. Тюмень, 1963. Т. 3. С. 180—194.
135. Никонов Г. И. Тугун бассейна Оби // Промысловые рыбы Оби и Енисея и их использование. М., 1958. С. 66—73.
136. Никонов Г. И. Щука Обь-Иртышского бассейна и ее промысловое значение. Тюмень: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1965. 32 с.
137. Никонов Г. И., Судаков В. М., Чурунов В. Н. Елец Обь-Иртышского бассейна и рациональное использование его запасов. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1966. 46 с.
138. Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1974. 447 с.
139. Никольский Г. В., Громчевская Н. А., Морозова Г. И., Пикулева В. А. Рыбы бассейна верхней Печоры. Нов. сер. Отдел зоологический. М., 1947. Вып. 6. С. 69—155.
140. Новоселов А. П. Морфоэкологическая изменчивость печорской пеляди при акклиматизации ее в водоемах северо-запада СССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1984.
141. Новоселов Б. А. О способах отлова сорных и хищных рыб в р. Северной Сосьве // Изв. ВНИОРХ. 1958. Т. 44. С. 61—65.
142. Олиференко Л. Н. Эколого-биохимическая характеристика нерестовых популяций горбуши и симы южной части ареала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1970.
143. Остроумова И. Н., Бризинова П. Н. Изменение показателей крови чуждого сига и ладожского рипуса при акклиматизации их в озере Таватуй // Изв. ВНИОРХ. 1964. Т. 58. С. 37—44.
144. Павлов А. Ф. Внутривидовая дифференциация и пути использования запасов некоторых сиговых рыб Обского бассейна: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1981.
145. Павлов А. Ф. Морфометрическая изменчивость тугуна *Coregonus tugin* (Pallas) бассейна р. Северная Сосьва // Вопр. ихтиологии. 1980. Т. 20, вып. 2. С. 220—231.
146. Павлов А. Ф. Промысел тугуна в р. Северная Сосьва // Рыбн. хоз-во. 1978. № 12. С. 19—21.
147. Павлов А. Ф., Огурцова Н. Н. Распределение рыб в бассейне р. Северная Сосьва (Западная Сибирь) // Рыбохозяйственное освоение водохранилищ и озер. Л., 1979. № 26. С. 61—64.
148. Павлов В. А., Кролик Б. Г. Исследования по физиологии крови рыб. Содержание гемоглобина и число эритроцитов в крови некоторых пресноводных рыб // Тр. Бород. биол. станции. Л., 1936. Т. 9. С. 5—28.
149. Павлов Д. С. Биологические основы управления поведением рыб в потоке воды. М.: Наука, 1979. 319 с.
150. Пахоруков А. М. Изучение распределения молоди рыб в водохранилищах и озерах. М.: Наука, 1980. 64 с.
151. Пашкевич Н. В. Возрастная изменчивость крови чира р. Маньи // Информационные материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1979. С. 51—52.
152. Пашкевич Н. В. Изменчивость крови чира и тугуна в период анадромной миграции в водоемах Обского бассейна // Биологическая разнокачественность и рост некоторых видов сиговых и карповых рыб. Свердловск, 1981. С. 26—38.
153. Петкевич А. Н. Биологические основы рационального рыбного хозяйства в Обь-Иртышском бассейне // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюмень, 1971. С. 3—60.
154. Петлина А. П. Питание ерша в некоторых водоемах Западной Сибири // Проблемы экологии. Томск, 1967. Т. 1. С. 175—184.
155. Петрова Н. А. Состояние запасов тугуна р. Северной Сосьвы // Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969. С. 186—188.
156. Пидгайко М. Л., Александров Б. М., Иоффе Ц. И. и др. Краткая биологопродукционная характеристика водоемов Северо-Запада СССР // Изв. ГосНИОРХ. 1968. Т. 67. С. 205—228.

157. Пирожников П. Л. Проходные рыбы Восточной Сибири: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Л., 1966.
158. Покровский А. В. Материалы по исследованию внутривидовой изменчивости окуня (*Perca fluviatilis* L.) // Тр. Карело-финского отд-ния ВНИОРХ. Петрозаводск, 1951. Т. 3. С. 95—148.
159. Попова Э. И. Результаты гидробиологических исследований в системе притоков р. Усы // Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Л., 1962. С. 136—175.
160. Ресурсы поверхностных вод СССР. Западная Сибирь, Алтай. Л.: Гидрометеиздат, 1965. Т. 15, вып. 3. 163 с.
161. Решетников Ю. С. Особенности роста и созревания сигов в водоемах Севера // Закономерности роста и динамики численности рыб Белого моря и его бассейна. М., 1966. С. 93—155.
162. Решетников Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 302 с.
163. Решетников Ю. С., Белянина Т. Н., Парамошина Л. Н. Характер хиронокопления и созревания сигов // Закономерности роста и созревания рыб. М., 1971. С. 60—77.
164. Решетников Ю. С., Паранюшкина Л. П., Кияшко В. И. Сезонные изменения белкового состава сыворотки крови и жирности сигов // Вопр. ихтиологии. 1970. Т. 10, вып. 6. С. 1065—1078.
165. Роскин Г. И., Левинсон Л. К. Микроскопическая техника. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 467 с.
166. Рузанова А. И., Черкашин В. И., Черкашина Н. С. Личинки хирономид бассейна нижнего и среднего течения р. Надым (система Обской губы) // Тр. НИИ биологии и биофизики при Томск. ун-те. Томск, 1976. Т. 8. С. 97—100.
167. Сазонова Е. А., Концевая Н. Я. Состояние воспроизводительной системы самок пеляди в некоторых озерах Псковской области // Тр. Псков. отд-ния ГосНИОРХ. 1978. Т. 3. С. 83—92.
168. Салазкин А. А. Личинки хирономид (Chironomidae) Обь-Иртышского бассейна и их роль в питании рыб // Изв. ГосНИОРХ. 1967. Т. 67. С. 270—281.
169. Салазкин А. А., Иванова Б. М., Огородникова В. А. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л., 1982. 33 с.
170. Салазкин А. А., Слепокурова Н. А. Средние веса и линейные размеры массовых видов планктонных ракообразных в озерах Ханты-Мансийского округа // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. Свердловск, 1977. С. 128—133.
171. Салазкин А. А., Устеленцева Э. Л. Зоопланктон пойменных водоемов Нижней Оби и низовьев Иртыша и некоторые особенности его развития // Зоол. журн. 1965. Т. 44, вып. 6. С. 818—826.
172. Сальдау М. П. Кормовые ресурсы и питание рыб в пресноводных водоемах как факторы, оказывающие влияние на акклиматизацию рыб // Изв. ВНИОРХ. 1953. Т. 32. С. 119—222.
173. Сальдау М. П. Питание рыб Обь-Иртышского бассейна // Изв. ВНИОРХ. 1949. Т. 28. С. 175—225.
174. Самохвалов В. Л. К изучению бентоса на плотных грунтах водотоков // Экология и систематика пресноводных организмов Дальнего Востока. Владивосток, 1983. С. 57—60.
175. Световидов А. Н. Европейско-азиатские хариусы (*Genus Thymallus Cuvier*) // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1936. Т. 3. С. 183—301.
176. Скрябин А. Г. Сиговые рыбы юга Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. 230 с.
177. Следь Т. В. Анализ изменчивости скорости роста сеголеток плотвы некоторых озер Южного Урала // Экологический анализ изменчивости роста сеголеток карпа и плотвы. Свердловск. 1978. С. 23—25.
178. Следь Т. В. Морфологическая характеристика плотвы сора Поль-

хос-Тур // Морфобиологический анализ некоторых видов рыб. Свердловск, 1984. С. 51—59.

179. Следь Т. В., Богданов В. Д. Распределение, миграция и численность молоди рыб в нижнем течении р. Северной Сосьвы // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск, 1983. С. 80—92.

180. Смирнов В. С., Божко А. М., Добринская Л. А. Основные требования к сбору и обработке материала по костистым рыбам при использовании метода морфофизиологических индикаторов // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Вильнюс, 1974. С. 26—36.

181. Смирнова Л. И. Гематологическая характеристика рыб оз. Глубокого в 1972—1975 гг. // Экология сообществ оз. Глубокого. М., 1978. С. 59—84.

182. Смирнова Л. И. Состояние крови рыб и оценка природной среды // Биологические методы оценки природной среды. М., 1978. С. 244—257.

183. Смирнова-Залуми Н. С. Эколого-физиологические адаптации половых циклов сиговых рыб // Зоогеографические исследования Сибири и Дальнего Востока. Владивосток, 1974. С. 153—158.

184. Сорокин В. Н. Условия естественного воспроизводства омуля в р. Селенге // Экология болезни и разведение байкальского омуля. Новосибирск, 1981. С. 33—34.

185. Спановская В. Д., Ролдугина В. В. Некоторые показатели крови плотвы *Rutilus rutilus* L.) Можайского водохранилища // Вопр. ихтиологии. 1978. Т. 18. Вып. 6. С. 1080—1087.

186. Степанов Л. Н. Питание сига-пыжьяна в р. Манье // Эколого-морфологические аспекты изучения рыб Обского бассейна. Свердловск, 1982. С. 26—29.

187. Степанов Л. Н. К характеристике питания чира в реках Северного Приобья // Вид и его продуктивность в ареале: [Материалы 4-го Всесоюз. совещ.]. Свердловск, 1984. Ч. III. С. 54—55.

188. Сторожук А. Я. Возрастные особенности обмена веществ сайды // Вопр. ихтиологии, 1978. Т. 18, вып. 4. С. 744—755.

189. Строганов Н. С. Экологическая физиология рыб. М.: Изд-во МГУ, 1962. 444 с.

190. Судаков В. М. Рыбы озер Ханты-Мансийского округа и их биология // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. Свердловск, 1977. С. 43—68.

191. Трифонова О. В. Рыбохозяйственная классификация водности Оби // Рыбн. хоз-во. 1984. № 2. С. 33—35.

192. Тюрин П. В. Тугун р. Енисей *Coregonus tugun* (Pallas) в систематическом и биологическом отношениях. Красноярск, 1929. 104 с. (Тр. Сиб. науч. рыбохоз. станции; Т. III, № 3).

193. Тютюнник А. Н. Зоопланктон Верхней Печоры // Повышение продуктивности и рационального использования биологических ресурсов Европейской части СССР: Тез. конф. молодых ученых-биологов. Петрозаводск, 1982. С. 117.

194. Унифицированные методы исследования качества вод. М.: СЭВ, 1974. 243 с.

195. Харченко Л. Н. Годовой цикл и овогенез у сиговых рыб, акклиматизированных на Урале // Науч. труды Свердл. гос. пед. ин-та. 1972. Т. 153. С. 54—78.

196. Хренников В. В. Бентос притоков Онежского озера // Лососевые нерестовые реки Онежского озера. Л., 1979. С. 41—50.

197. Черникова В. В. Показатели крови у пресноводных рыб в летне-осенний период // Обмен веществ и биохимия рыб. М., 1967. С. 163—168.

198. Черняев Ж. А. Воспроизводство байкальского омуля. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982. 126 с.

199. Честной В. Н. Об оптимальных скоростях траления // Рыбн. хоз-во. 1961. № 7. С. 43—49.

200. Чистобаева Р. Е. Биологические основы регулирования про-

- мысла хариуса в бассейне р. Печоры // Тр. ГосНИОРХ. 1979. Вып. 141. С. 76—88.
201. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
202. Шатуновский М. И. Изменение биохимического состава печени и крови беломорской речной камбалы во время созревания ее половых продуктов в летне-осенний период // Вестн. МГУ. Сер. 17. Почвоведение. 1967. № 2. С. 22—30.
203. Шварц С. С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии животных // Зоол. журн. 1958. Т. 37, вып. 2. С. 161—173.
204. Шишмарев В. М. Морфологическая характеристика некоторых видов рыб бассейна р. Северной Сосьвы // Морфофизиологические особенности рыб бассейна р. Северной Сосьвы. Свердловск, 1979. С. 38—73.
205. Шишмарев В. М. Особенности гибридов между сигом-пыжьяном и пелядью в бассейне р. Северная Сосьва // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования. Свердловск, 1976. С. 23—26.
206. Шубина В. Н. Бентос р. Щугор и его сезонные изменения // Тр. Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1979. № 40. С. 95—118.
207. Шубина В. Н. Итоги гидробиологических исследований горных притоков Печоры // Тр. Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1983. № 57. С. 21—30.
208. Шубина В. Н., Мартынов В. Г. Особенности питания рыб в семужье-нерестовой реке Щугор // Экологические исследования природных ресурсов Севера нечерноземной зоны. Сыктывкар, 1977. С. 70—84.
209. Шустов Ю. Л. Дрифт донных беспозвоночных в лососевых реках Карелии и Кольского полуострова // Гидробиол. журн. 1977. Т. 13, № 3. С. 32—37.
210. Шустов Ю. Л., Хренников В. В. К характеристике питания и взаимоотношений молоди лосося *Salmo salar L. morpha sebago (Gird.)* с кормовой базой реки // Лососевые (Salmonidae) Карелии. Петрозаводск, 1976. С. 150—158.
211. Юданов И. Г. Река Сыня и ее значение для рыболовства Обского севера. Тобольск, 1932. 92 с. (Работы Обь-Иртышской науч. рыбохоз. станции; Т. 1, вып. 1).
212. Юхнева В. С. Состав и распределение зоопланктона Нижней Оби // Зоол. журн. 1970. Т. 49. С. 660—664.
213. Юхнева В. С. Личинки хирономид низовьев Обь-Иртышского бассейна // Гидробиол. журн. 1971. Т. 7, № 1. С. 38—42.
214. Юхнева В. С., Кайнова Н. Г. Весовая и линейная характеристика представителей зоопланктона в озерах Западной Сибири // Биологические основы рыбохозяйственного использования озерных систем Сибири и Урала. Тюмень, 1971. С. 207—211.
215. Яковлева А. С. К морфофизиологической характеристике окуня в реке Северная Сосьва // Экология. 1975. № 3. С. 93—94.
216. Яковлева А. С. Материалы по морфологии чира (шокура) озер Центрального Ямала // Биология промысловых рыб Нижней Оби. Свердловск, 1966. С. 47—53.
217. Яковлева А. С. О некоторых особенностях роста чира бассейна р. Северная Сосьва // Информационные материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1976. С. 41—42.
218. Яковлева А. С. О соотношении роста тела и чешуи чира в разных водоемах // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования. Свердловск, 1976. С. 83—92.
219. Яковлева А. С. Сравнительный анализ роста чира из водоемов Обского бассейна // Материалы по фауне Субарктики Западной Сибири. Свердловск, 1978. С. 33—51.
220. Яковлева А. С., Амстиславский А. З., Баймуратов А. О закономерности соотносительного роста некоторых внутренних органов окуня *Perca fluviatilis (L.)* // Вопр. ихтиологии. 1976. Т. 16, вып. 3. С. 467—474.

221. Яковлева А. С., Лугаськов А. В. О росте окуня в разных экологических условиях // Информационные материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1979. С. 55—56.
222. Яковлева А. С., Лугаськов А. В. Размерно-возрастная структура нерестового стада тугуна р. Манья // Морфобиологический анализ некоторых видов рыб. Свердловск, 1984. С. 60—64.
223. Яковлева А. С., Лугаськов А. В., Баймуратов А. Материалы по межпопуляционной изменчивости интерьерных признаков щуки // Материалы по биологии некоторых видов рыб Обского бассейна. Свердловск, 1979. С. 68—78.
224. Яковлева А. С., Лугаськов А. В., Мельниченко И. П. Размерно-возрастная характеристика щуки бассейна р. Северная Сосьва // Морфобиологический анализ некоторых видов рыб. Свердловск, 1984. С. 65—69.
225. Яковлева А. С., Лугаськов А. В., Следь Т. В., Богдашкин Б. Е. Специфика экологической обусловленности интерьерных показателей окуня // Изменчивость морфофизиологических характеристик некоторых видов рыб. Свердловск, 1982. С. 3—18.
226. Яковлева А. С., Шишмарев В. М. Морфологическая характеристика тугуна *Coregonus tugin* (Pallas) р. Манья // Вопр. ихтиологии, 1974. № 6. С. 1131—1133.
227. Bishop G. E., Hynes H. B. N. Down stream drift of the invertebrate fauna in the stream ecosystem // Arch. hydrobiol. 1969. V. 66, N 1. P. 56—90.
228. Ehrlich P. R. Differentiation of populations // Science. 1969. N 165. P. 1228—1232.
229. Elliot G. M. Diel changes in intervertebrate drift and the food of trout *Salmo trutta* L. // J. Fish. Biol. 1970. V. 2, N 2. P. 161—165.
230. Frost W. E. The natural history of the minnow, *Phoxinus phoxinus* // J. of Anim. Ecol. 1943. V. 12, N 2. P. 139—157.
231. Hynes H. B. N. The ecology of stream insecta // Ann. Rev. Entomol. 1970. N 15. P. 25—42.
232. Illies G. Versuch einer allgemeinen biorönotischen Gliederung der Fließgewässer // Int. Revue ges. Nyvrobiol. 1961. V. 46, N 2. S. 205—213.
233. Kulamowicz A., Korkuc M. Biometrics and taxonomic classification of *Phoxinus phoxinus* (L.), Cyprinidae, Osteichthyes, from the River Peczora drainage basin // Acta Hydrobiol., 1985. V. 25/26, fasc. 3/4. P. 487—495.
234. Kroger R. Z. Invertebrate drift in the Snake River Wyoming // Hydrobiologia. 1974. V. 44, N 4. P. 369—380.
235. Naevdal L. Studies on blood proteins in herring // Fiskeridirectordtets Skrifter. Ser. Havlnders. 1969. V. 15, N 3. P. 49—65.
236. Reisen W. K., Prins R. Some ecological relationships of the invertebrate drift in Praters creek, Pickeus Country, Soth Carolina // Ecology. 1972. V. 53, N 5. P. 876—884.
237. Svårdson G. Significance of introgression in Coregonid evolution // Biology of Coregonid Fishes. Winnipeg, 1970. P. 33—59.
238. Waters T. F. Diurnal periodicity in the drift of stream invertebrates // Ecology. 1962. V. 43, N 2. P. 316—320.
239. Waters T. F. The drift of stream insects // Ann. Rev. Entomol. 17 (Palo. Alto) Calif. 1972. P. 253—272.
240. Wintrobe M. Variations on the size and hemoglobin content of erythrocytes in the blood of various vertebrates // Folis Haematologica. 1933. V. 51. P. 47—54.
241. Zimmer D. W. Observations of invertebrate drift in the Skunk River, Jowa // Proc. Jowa Acad. Sci. 1976. V. 82, N 3—4. P. 175—178.

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . . . .	3
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ . . . . .	5
ГЛАВА 2. ГИДРОХИМИЯ . . . . .	15
ГЛАВА 3. ГИДРОБИОЛОГИЯ . . . . .	35
Фитопланктон . . . . .	35
Зоопланктон . . . . .	49
Зообентос . . . . .	69
Дрифт донных беспозвоночных . . . . .	86
ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ИХТИОФАУНЫ БАССЕЙНА Р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ . . . . .	94
ГЛАВА 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У СИГОВЫХ РЫБ . . . . .	179
ГЛАВА 6. ВЫЖИВАНИЕ, ФОНД ИКРЫ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕЛЯДИ НА НЕРЕСТИЛИЩАХ Р. МАНЬИ . . . . .	205
ГЛАВА 7. ДИНАМИКА СКАТА И ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИЧИНК СИГОВЫХ РЫБ . . . . .	210
ГЛАВА 8. МОЛОДЬ РЫБ И ЕЕ ЧИСЛЕННОСТЬ . . . . .	214
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	235
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ . . . . .	240

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОСИСТЕМЫ  
РЕКИ СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ**

*Рекомендовано к изданию  
Ученым советом Института  
экологии растений и животных  
и НИСО УрО АН СССР  
по плану выпуска 1990 г.*

Редактор А. И. Пономарева  
Художник М. Н. Гарипов  
Техн. редактор Н. Р. Рабинович  
Корректоры Г. Н. Старкова, Н. В. Каткова

---

Сдано в набор 16.05.89. Подписано в печать 24.04.90.  
НС 17093. Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 2.  
Печать высокая. Гарнитура литературная. Усл. печ. л. 16.  
Уч.-изд. л. 18. Тираж 600. Заказ № 331. Цена 2 р. 90 к.

---

620008, Свердловск, ГСП-219,  
ул. 8 Марта, 202.  
Институт экологии растений и животных  
УрО АН СССР.  
Типография изд-ва «Уральский рабочий».  
Свердловск, пр. Ленина, 49.

**ВЫХОДИТ ИЗ ПЕЧАТИ**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ СОТРУДНИКОВ  
ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ  
И ЖИВОТНЫХ УРО АН СССР**

**Экологическая обусловленность фенотипа рыб и структура их популяций.** 10 л. Цена 1 р. 50 к.

Освещаются вопросы изменчивости скорости роста морфологических признаков рыб в зависимости от их среды обитания. Рассматриваются вопросы изменения структуры популяций и ихтиоценозов под влиянием антропогенных факторов. Обсуждаются вопросы экологии широко распространенных видов в естественных условиях и при их выращивании. Материалы сборника дают представление о современном состоянии популяций рыб пресноводных водоемов бассейнов рек Западной Сибири, Урала и Казахстана. Даны практические рекомендации по рациональному их использованию.

Сборник будет полезен биологам, экологам и специалистам рыбного хозяйства.

*Заявки присылать по адресу:*

*620169 Свердловск, ГСП-169, Первомайская, 91.  
НИСО УрО АН СССР.*

## ВЫХОДИТ ИЗ ПЕЧАТИ

сборник научных трудов сотрудников  
Института экологии растений и животных  
УрО АН СССР

Гидробиологическая характеристика водоемов Урала. 10 л.  
Цена 1 р. 50 к.

В сборнике дана характеристика продукционных уровней в интенсивно эксплуатируемых водоемах Уральского региона. В сравнительном аспекте приводятся данные по видовому составу, структурам ценозов, динамике численности и биомассы, продукционным показателям фито-, зоопланктона и зообентоса.

Рассчитан на гидробиологов, гидрохимиков, специалистов рыбного хозяйства и занимающихся вопросами охраны окружающей среды.

*Заявки присылать по адресу:*

*620169 Свердловск, ГСП-169, Первомайская, 91.  
НИСО УрО АН СССР.*

## ВЫХОДИТ ИЗ ПЕЧАТИ

*РУСАНОВ В. В., ЗЮСЬКО А. Я., ОЛЬШВАНГ В. Н.*

**Состояние отдельных компонентов водных биогеоценозов при разработке россыпных месторождений дражным способом.**  
8 л. Цена 1 р. 20 к.

На примере разработок россыпных месторождений Иркутской области дражным способом дается анализ влияния стоков на гидрохимический режим и компоненты речных биоценозов: микрофлору, фито- и зоопланктон, бентос, ихтиофауну, водную и прибрежную энтомофауну. Обсуждается современное состояние нормирования взвешенных частиц в воде. На основании собственных экспериментальных исследований выдвигается дифференцированный подход к предельно допустимым концентрациям (ПДК) взвешенных частиц. Излагается разработанная авторами методика расчета ущерба, наносимого рыбному хозяйству. Предлагаются мероприятия по охране и рациональному использованию природных ресурсов при производстве работ.

Книга рассчитана на научных сотрудников и специалистов соответствующего профиля.

*Заявки присылать по адресу:*

*620169 Свердловск, ГСП-169, Первомайская, 91.  
НИСО УрО АН СССР.*

## ВЫХОДИТ ИЗ ПЕЧАТИ

*ПЯСТОЛОВА О. А., ТАРХНИШВИЛИ Д. Н.*

**Экология онтогенеза хвостатых амфибий и проблема сосуществования близких видов.**

11 л. Цена 1 р. 60 к.

Подведены итоги исследования динамики численности и изменчивости комплекса экологических характеристик в ходе раннего онтогенеза симпатрических видов амфибий в природных условиях. Выявлен ряд эмпирических закономерностей развития личиночных группировок. Показана пластичность экологических параметров, которая проявляется при изменении условий среды и стабилизирует величину смертности исследуемых видов.

Анализируются причины и механизмы, определяющие соотношение численности природных популяций хвостатых амфибий, многие из которых находятся под угрозой исчезновения. На основе проведенных исследований разработаны рекомендации по их охране.

Книга рассчитана на научных сотрудников и специалистов соответствующего профиля.

*Заявки присылать по адресу:*

*620169 Свердловск, ГСП-169, Первомайская, 91.  
НИСО УрО АН СССР.*