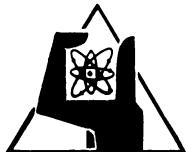


АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

НАУЧНЫЕ  
ДОКЛАДЫ



В. Д. Богданов

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ  
ЧИСЛЕННОСТИ  
И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ  
РЕКИ СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ

СВЕРДЛОВСК

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
Уральское отделение

---

Институт экологии растений и животных

Препринт

В.Д.Богданов

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ  
И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ  
РЕКИ СЕВЕРНОЙ СОСЬИ

Свердловск 1987

УДК 597.15

В.Д.Богданов. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ РЕКИ СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ. Препринт. Свердловск:  
УО АН СССР, 1987.

Изучены некоторые стороны экологии сиговых рыб в раннем онтогенезе. Представлены сведения о размножении сигов, о сезонной динамике ската и численности личинок сиговых рыб в реках Северной Сосьве, Манье в 1986-1987 гг. Оценена выживаемость икры и личинок в период ската в районе нерестилищ, а также пространственное распределение личинок в пойме р. Северной Сосьвы, на основании чего сделан вывод об условиях нагула.

Материал представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов и специалистов рыбного хозяйства.

Ответственный редактор  
кандидат биологических наук Л.А.ДОБРИНСКАЯ

Рецензент  
доктор биологических наук О.А.ПЯСТОЛОВА

Б 21009 - 30(87) Б0-1987  
055(02)7



УО АН СССР, 1987

## В В Е Д Е Н И Е

Разработка четкой системы службы прогнозов сырьевой базы рыбного хозяйства Обского бассейна является одной из важнейших задач, стоящей перед ихтиологами Западной Сибири и Урала. В этом заключается их непосредственное обслуживание рыбодобывающей промышленности. Для сигового рыболовства в Обском бассейне характерно преимущественное использование в промысле впервые созревающих рыб, а поскольку колебания уловов во многом обязаны изменению численности отдельных возрастных классов, то в общей картине динамики уловов отражается результат процесса пополнения промыслового стада. Его формирование связано с условиями воспроизводства, качеством и количеством производителей, темпом роста и созревания рыб. Решающее же значение в процессах формирования численности пополнения принадлежит факторам, определяющим условия существования рыб в раннем онтогенезе. К основным факторам, лимитирующими численность сиговых, чаще всего относят обеспеченность ранних личинок пищей [34; 35; 36; 38] и влияние на них хищников [I; II; I4; 30; 37; 39]. Естественно, что вопрос о выживании икры и личинок является одним из фундаментальных разделов проблемы динамики численности рыб [32].

Исследования биологии и экологии сиговых Обского бассейна до последнего времени касались в основном половозрелой части популяции. Накоплен обширный материал по половой, возрастной, размерной структуре нагульных и нерестовых стад. В то же время к 80-м годам образовался явный пробел знаний во многих вопросах раннего онтогенеза сиговых рыб. Первой работой, кратко освещающей экологию личинок сиговых рыб, является книга В.Г.Иванчнова [16]. В дальнейшем появились отдельные сведения о покатной миграции личинок в р. Войкар и р. Сыня [20; 33]. Более подробно экология личинок сиговых рыб освещена по материалам последних лет сотрудниками Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР [2; 3; 7; 8; 9; 26]. На реке Северной Сосьве регулярные учеты численности покатных личинок сиговых рыб стали проводиться с 1979 года. Установлены условия среды, при которых происходит скат личинок в различных участках реки (район нерестилищ - р.р. Хулга, Манья;

район начала распределения по местам нагула – низовья р.Северная Сосьва), выявлены закономерности распределения личинок в потоке, рассмотрен вопрос питания покатных личинок. Наиболее интересны с практической точки зрения многолетние сведения о динамике численности личинок, их абсолютной величине, качестве личинок и их отходе во время миграции.

Цель работы: 1) Дать методические рекомендации по изучению некоторых сторон экологии сиговых рыб в раннем онтогенезе;

2) На примере материалов, собранных в сезон 1986-1986гг. в р. Северной Сосьве, проиллюстрировать применения указанных методик;

3) Обобщить имеющиеся сведения о численности и выживании молоди сиговых рыб в р. Северной Сосьве.

Необходимость изучения молоди определяется не только задачами рационального использования рыбных запасов, но и задачами популяционной экологии (выявление механизмов динамики численности, популяционной структуры, внутривидовой дифференциации сиговых рыб). К сожалению, в большинстве нерестовых притоков Обского бассейна пока не наложен экологический мониторинг, включающий в себя наблюдения за изменением численности и состоянием личинок сиговых рыб в период покатной миграции и на местах нагула.

В последние годы такие исследования в нашей лаборатории стали проводиться не только на р. Северной Сосьве, но и на реках Войкар, Собь, Щучья (в 1986 г. на последних двух реках исследования покатной миграции личинок сиговых рыб провели сотрудники СибрыбИПроект(а), г.Тюмень). В перспективе экологический мониторинг на уральских притоках Оби должен проводиться бескорочко, а накопление фактов, касающихся не только численности молоди, но и изменений среди обитания, непременно послужит для составления прогнозов формирования пополнения промысловых стад сиговых рыб Оби.

## I. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СБОРУ И ОБРАЗУЮЩЕМУ МАТЕРИАЛА

Несмотря на знакомство с методическими рекомендациями по изучению биологии рыб в раннем онтогенезе начинающий исследователь при сборе материала неизбежно сталкивается с некоторыми

трудностями, которые можно решить только исходя из собственного опыта. Одна из причин тому – существование в каждой реке своих гидрологических особенностей и особенностей экологии молоди.

В этой главе остановимся на методической части своих исследований с акцентированием внимания на особенностях изучения воспроизводства сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна.

#### Наблюдения за выживанием икры на нерестилищах.

Известно, что гибель икры на нерестилищах возможна по следующим естественным причинам: неполное оплодотворение, естественная гибель от внутренних причин, поедание рыбами, беспозвоночными, паразитарные заболевания, а также перемерзание нерестилищ и вынос икры за ее пределы. В последнее время усиливается влияние на выживание икры антропогенных факторов.

Обычно смертность икры сиговых на нерестилищах оценивают прямым учетом отложенной икры с помощью донных скребков. В.Н. Сорокин [27] отмечает, что учет икры с помощью скребков дает материал относительной достоверности, и предлагает новый способ сбора проб при помощи оригинального икросборника. Однако при любом способе предполагается, что разность числа икринок в пробах в начале и в конце инкубационного периода ориентировочно характеризует смертность икры. В то же время нередки случаи, когда на исследуемом участке нерестилищ к концу инкубационного периода количество икринок в пробах увеличивается. В условиях некоторых рек применение такого метода оказывается не рациональным еще и потому, что значительная площадь нерестилищ зашуговывается, тогда как икры в заторах шуги (закорах) гибнет значительно меньше, чем на открытом грунте. В этом случае смертность икры предпочтительнее установить по разности фонда икры и числа вылупившихся личинок. Фонд икры обычно рассчитывают, зная численность отнерестовавших производителей, соотношение полов в стаде и среднюю плодовитость самок. Если подсчет производителей не проводится, то можно оценить величину выживания икры на нерестилищах по-другому, а именно, используя сведения об абсолютной численности всех вылупившихся личинок, полученные во время их ската в районах нерестилищ, и об абсолютной численности погибшей от всех возможных причин икры за

инкубационный период. Суммируя число личинок и число погибшей икры, получаем величину фонда икры и оцениваем выживание икры в процентах. Ясно, что при этом должна быть прослежена одна генерация.

На небольших реках в районе нерестилищ гибель икры можно определить методом учета стока. Малые расходы воды при неизначительных глубинах и высокой скорости течения позволяют получать сведения о численности всех дрейфующих организмах. Погибшая икра и поеденные оболочки в течение зимы полностью не разлагается (данные получены на экспериментальных лотках) и выносятся с нерестилищ в течение всего периода инкубации, но в основном вынос происходит осенью в период нереста (до установления зимнего гидрологического режима) и весной, в период выклева [ 5; 8 ]. В зимнее время вынос икры ограниченный, причем преобладают в пробах поеденные оболочки икры. В предла- гаемом подходе к оценке гибели икры неучтеными оказываются икринки, выеденные рыбами, и икринки, съеденные беспозвоноч- ными животными без остатка. Оценить смертность икры сигов от выедания рыбами наиболее трудно, главным образом, из-за зат-руднительной количественной оценки самих рыб. Но в условиях р. Маньи, где проходили наши исследования, эта величина должна быть мала.

В р. Манье среди рыб, поедающих икру, отмечены хариус, бычек-подкаменщик, сиги. Численность первых двух видов в райо-не нерестилищ сиговых рыб низкая. Среди сигов, наиболее активно питается икрой пыжан, но его численность мала (меньше 1% от численности других видов сиговых рыб), а пелянь, тутун и шир после нереста в большинстве своем скатываются в нижние участки реки, где имеются зимовальные ямы. Кроме того, уста-новлено, что экспериментальные лотки с икрой, находясь в райо-не нерестилищ, практически не подвергаются нападению рыб. (Факт очень примечательный!). В связи с этим мы предположили, что выедание икры рыбами в условиях р. Маньи вряд ли наносит значительный ущерб фонду икры сигов. Л.Н.Степановым [ 29 ] при проведении ориентировочной оценки выедания икры пыжаном по содержимому желудков сделан вывод, что ежегодно выедается око-ло 5% отложенных икринок.

Эту величину мы и использовали в оценке общей смертнос-

ти икры сигов в р. Манье.

Для лова дрейфующей икры необходимо выставлять ловушку ежедневно в течение всего нерестового сезона и после него, до установления зимнего гидрологического режима реки. В зимнее время могут быть взяты единовременные пробы. Ежедневный сбор проб возобновляется с весенним подъемом воды и заканчивается после завершения ската личинок. Икра отлавливается на стрежневых участках реки с небольшой глубиной и высокой скоростью потока (больше 0,5 м/сек.). Используются конусные ловушки из капронового сита. Плотность икры у дна выше, чем у поверхности, поэтому отлавливая икру только у дна, как предлагает В.Н.Сорокин [28] можно получить завышенные данные численности дрейфующей икры. Наиболее приемлемый вариант - устанавливать ловушку так, чтобы она облавливалась почти все горизонты потока, то есть глубина русла не намного превышала диаметр входного отверстия.

Во время исследований необходимо проводить систематические наблюдения за изменениями расхода и температуры воды, темпом нарастания льда.

В итоге должны быть получены графики изменения указанных параметров. Видовое определение икры проводится главным образом по ее величине. Диаметр желтка икринок отдельных видов резко различается (рис. I). В случае совпадения размеров видовое разделение икринок возможно по пигментации и по количеству жировых капель. Икра пеляди и тугуна чаще ярко окрашена в оранжевый, красноватый цвет, тогда как у лысьяна и нельмы икра желтоватая, а у чира - белесая. Кроме видовой принадлежности должна быть установлена стадия развития икры. При сопоставлении темпа развития большей части икры и температуры воды устанавливается время массового нереста. Ориентировочные сведения о темпе эмбриогенеза в естественной среде можно получить из таблицы I.

Ограничения метода: 1) Оценку гибели икры по сведениям о ее дрифте с нерестилищ можно проводить, вероятно, только на малых реках с расходом воды в период нереста сигов около 10-50 м<sup>3</sup>/сек; 2) Численность нерестящихся сигов должна быть высокой (численность фонда икры не менее 100 млн.). При низкой численности рыб (плотности икры) достоверность результатов снижается.

Таблица I

Эмбриональное развитие сибирских рыб на керстилиях Р. Маны

№	Стадия развития	П е л я д ь		Т у г у н	
		Время t°C	Время t°C	Время t°C	Время t°C
I.	Осеменение.	0 0,2	0 2,5	0 7,5	0 4,0
2.	2 бластомера	28 0,2	12 2,5	8 7,0	10 5,0
3. 4	- -	48 0,2	21 2,5	12 7,0	20 5,0
4. 8	- -	54 0,2	28 3,5	16 7,0	-
5. 16	- -	70 0,2	36 4,0	21 6,0	-
6.	Бластула	120 0,4	56 7,0	40 6,0	54 4,0
7.	Образ. бластоцеля	15 0,2	5 5,3	6 2,0	6 4,0
8.	Начало гаструляции	17 0,2	6 5,6	7 1,4	9 3,0
9.	Эпидермис (1/2)	23 0,2	8 4,5	10 0,6	11 2,5
10.	Окончн. эпидермии	26 0,2	10 4,5	14 1,0	14 3,5
II.	Появление глазных яблок	-	18 2,2	20 3,0	18 7,0
12.	Обособ. хвостового отдела	-	31 0,2	36 0,2	21 4,5
13.	Появление слуховых яблок	-	40 0,2	43 0,2	24 4,5
14.	Образование кишечной трубы	-	47 0,2	43 0,2	24 4,5
15.	Появление мелан. пигмента	-	-	55 0,1	41 0,2
16.	Окрашенная кровь	-	-	-	58 0,2
					54 0,2

Окончание таблицы I

№	Стадия развития	П и ж ь я н			Ч и р °C
		Время	т°C	Время	
I.	Осеменение	0	0,2	0	3,0
2.	2 бластоцерва	28	0,2	18	2,5
3.	4 " "	48	0,2	23	2,5
4.	8 " "	54	0,2	30	2,5
5.	16 " "	-	-	-	54
6.	Властила	120	0,2	40	2,5
7.	Образ. бластоцеля	15	0,2	56	2,5
8.	Начало гастроуди	17	0,2	6	3,5
9.	Эпидолия (1/2)	21	0,2	7	3,5
10.	Окончание эпидолии	26	0,2	11	4,3
II.	Появление глазных бокалов	-	-	14	4,5
12.	Обособл. хвостового отдела	-	-	19	3,6
13.	Появление слуховых плавод	-	-	26	0,2
14.	Образование кишечной трубы	-	-	33	0,2
15.	Появление мелан. пигмента	-	-	40	0,4
16.	Окрашенная кровь	-	-	51	0,2
					80

Примечание: до стадии № 6 время развития в часах, после - в сутках.

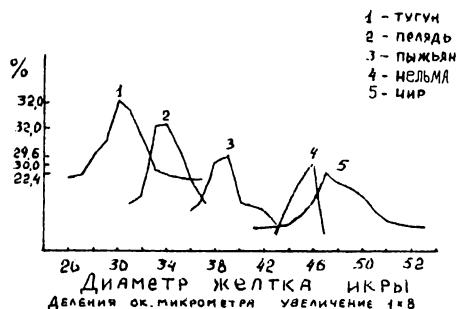


Рис. 1. Диаметр желтка икры сиговых рыб  
( в делениях окулярмикрометра, увеличение Ix8 ).

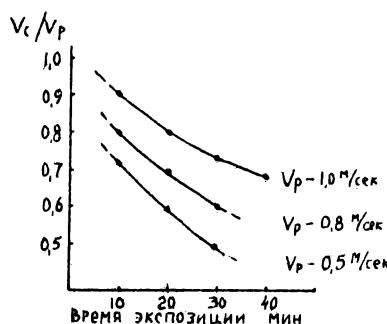


Рис. 4. Зависимости эффективности фильтрации от времени экспозиции сети, скорости потока ( $V_p$ )  
в реке Северная Сосьва.

## Наблюдения за скатом личинок.

В литературе имеются методические рекомендации по проведению лова, фиксации, измерению и определению этапов развития личинок рыб [ 17; 18; 19; 24; 25 ]. Есть и специальные разработки методов изучения покатной миграции молоди рыб [ 22; 23 ]. Методика изучения ската личинок сиговых рыб, имеющего свои особенности, довольно подробно освещена В.Н.Сорокиным [ 28 ] на примере байкальского омуля. Автор очень подробно описывает способ взятия проб и меры предосторожности. Недостатком рекомендации В.Н.Сорокина можно считать несовершенство расчета численности покатных личинок. В предлагаемой формуле

( $O = UxT \times \Pi \times \frac{I+K}{C}$  , где  $O$  – общая численность личинок;  $U$  – средний улов за один замет сети в дневное время;  $T$  – количество десятиминуток в полусутках, равное 72;  $\Pi$  – площадь профиля реки;  $C$  – площадь входа сети ( $0,25 \text{ м}^2$ );  $K$  – коэффициент, показывающий долю личинок, скатывающихся ночью) не учитываются такие важные показатели, как расходы воды в реке и в ловушке.

Выклев и скат личинок в районе нерестилищ назинается с весенным подъемом воды. К этому времени и нужно приурочить начало полевых работ. Информацию о изменениях уровня и расхода воды можно получить из Гидрологических ежегодников (если такие для реки имеются). В районах реки, значительно удаленных от нерестилищ, скат личинок смещается на более поздние сроки. Так, в бассейне р. Северная Сосьва и р. Сыня наблюдения нужно начинать в районах нерестилищ с 20–25 апреля, в низовьях реки – с 5–10 мая, в р. Войкар – с 5–10 мая, а в его притоке Тань-ю – на 5–10 дней позже, в р. Соби – с 5–10 мая, в р. Ланготьеган – с 10–15 мая. Сроки наблюдений определяются продолжительностью покатной миграции. Обычно к середине июня скат личинок заканчивается на всех реках.

Для того, чтобы удачно выбрать место для учетного створа, нужно знать границы нерестилищ сиговых рыб и иметь представление о характере русла. Створ желательно оборудовать на прямом участке реки с равномерно понижающимся к форватору рельефом дна. Основные препятствия для сбора проб создают подвижки льда и ледоход. Следует учитывать, что в некоторых районах реки пик ската личинок может совпадать по времени с ледоходом. На таких

участках трудно проводить учеты численности покатных личинок . Именно по этой причине учетный створ в бассейне р.Северной Сосьве невыгодно оборудовать в районе нижней границы нерестилищ (р. Ляпин). Он должен быть либо в верхних участках нерестилищ (р. Манья, р. Хулга), либо в низовьях реки. Размещение створа в низовьях притоков ограничивается влиянием подпора Обских вод – оно должно быть минимальным. Кроме того, створ лучше оборудовать выше основных нагульных водоемов. В низовьях р. Северной Сосьвы наиболее приемлемым для наблюдений является участок русла в районе Большого Сабоклонда, в р. Сыня – п. Овальны-горт, в р. Войкар – 15–20 км от устья, в р. Собь –изб. Йган-горт, в р. Харбей – 5–7 км от устья.

Лов личинок проводится ежедневно. При низкой интенсивности ската личинок ловушки выставляются 2-3 раза в сутки. С наступлением массового ската личинок следует перейти на суточные ловы.

Интервал времени между ловами определяется возможностями исследователей, но не должен превышать 4 часа. (Чем чаще будут взяты пробы, тем достовернее сведения). Продолжительность взятия пробы может варьировать от 1 до 30 мин., но в начальный период ската, когда его интенсивность низкая, а мутнота не – значительная, можно увеличивать время экспозиции. Для выяснения распределения личинок в потоке ловушки выставляются в различных горизонтах потока (дно-поверхность), на страже и у берегов.

В период ледостава ловушка устанавливается в майне на капроновой веревке с грузом, а по открытой воде с лодки (рис. 2). На глубоких участках реки количество одновременно выставляемых ловушек можно увеличивать до трех. Если невозможно установить ловушку с лодки, то нужно воспользоваться шестом. Для этого ловушка привязывается длинной веревкой (15–20 м) к берегу и выдвигается шестом на необходимое расстояние и глубину.

Большое внимание должно быть уделено получению подробных графиков изменения уровня, расхода и температуры воды. За условный "0" уровня принимается уровень воды до начала весеннего подъема воды. В некоторых горных реках (например, в р. Манье ) уровень воды зимой выше, чем в период распадения льда. В этом случае отсчет ведется от минимального уровня.

Во время взятия проб непосредственно в районах нерестилищ в уловах ловушек присутствует погибшая молодь. Ее численность обычно невелика, около 10% [3; 8]. Среди них есть личинки, погибшие за время нахождения в сетке, и личинки, пойманые мертвыми. Последние выделяются следами разложения и непрозрачным телом. По их содержанию в пробах можно оценить смертность личинок. Многолетние исследования показали, что даже при высокой скорости течения ( $0,9\text{--}1,0 \text{ м/сек.}$ ) и экспозиции более 10 мин. не наблюдается большего отхода личинок сиговых рыб в сетке. Тогда как, по данным Д.С.Павлова и др. [22] при скорости течения  $0,77 \text{ м/сек.}$  личинки плотвы длиной 8–12 мм после 10-минутного нахождения в сетке погибают.

Необходимо отметить, что по наличию мертвых личинок в пробах из районов реки, удаленных от нерестилищ, нельзя судить о смертности молоди в период покатной миграции.

Работа на льду в весенний период требует соблюдения мер предосторожности. Обязательное условие – в период распадения льда иметь рядом с майской дюралевую лодку с мотором. Установку ловушек производить вдвое.

#### Наблюдения за распределением личинок и оценка

##### условий нагула

В результате покатной миграции личинки сиговых рыб распределяются по нагульным водоемам. В Нижней Оби ими являются главным образом соры. Часть личинок нагуливается на мелководьях рек и проток.

В период прохождения "волны" миграции поступающие в сор личинки оказывают влияние на размерный и видовой состав нагульной молоди. В связи с этим лов личинок в соре нужно проводить не менее одного раза в 4–5 дней. В прибрежье сора необходимо выделять 3–4 участка, отличающиеся по растительности и грунтам, на которых будут осуществляться ловы личинок. (Например: песчаный пляж, заливной осоковый луг, мелководья среди затопленной древесной или кустарниковой растительности). Кроме того, одновременно в пелагии сора нужно проводить траления конусной ловушкой. Продолжительность одного траления 5 миз. Скорость траления измеряется гидрометрической вертушкой.

После окончания покатной миграции ранних личинок нужно

проводить исследование пространственного распределения молоди. Основное внимание должно быть уделено установлению: 1) видового и размерного состава; 2) плотности на мелководьях; 3) степени агрегированности; 4) характеристики условий среды (химизм, температура воды, уровеньный режим, численность кормовых организмов). Цель исследования: выявить основные и вспомогательные районы нагула молоди отдельных видов, описать миграции личинок, подойти к решению вопросов внутрипопуляционной и внутривидовой дифференциации и прогнозу численности.

В поймах притоков нижней Оби имеются три зоны, различающиеся по степени влияния обских вод. В первой зоне соры заливаются водой притока (влияние Оби оказывается на величине подпора воды), во второй — соры заливаются обской водой, а третья — промежуточная зона. При изучении пространственного распределения личинок сиговых рыб в пойме Оби нужно выявить границы отмеченных зон и их роль для нагула молоди.

Для оценки условий нагула на тех же станциях, где проводится лов личинок, берутся пробы зоопланктона, измеряется температура, цветность, прозрачность, pH воды, оценивается уровень залиния поймы.

#### Орудия лова и необходимое оборудование

В общем виде ловушка, применяемая для лова личинок сиговых рыб в период ската, описана К.И.Мишариным [21] Т.С.Рассом, И.И.Казановой [25] В.Н.Сорокиным [28]. У ловушки, используемой нами, площадь входного отверстия  $0,25 \text{ м}^2$ . Цилиндрическая подставка изготавливается из плотной ткани, а конусная часть — из капронового сита (рис.3). Основная часть ловушки должна быть выполнена из сита № 20. Более грубый газ не пригоден для лова личинок пеляди и тутуна, так как они обвязываются. В реках, где среди покатных личинок в подавляющем большинстве встречаются личинки чира и пыжаня (реки Собь, Харбей, Ланго-тъеган), можно пользоваться ловушками из газа № 10-II. При низкой скорости течения и на мелководных реках с каменистым дном конец конуса лучше завязывать веревкой, а не привязывать стеклянную банку, как это обычно рекомендуется.

Для того, чтобы проводить количественную оценку интенсивности покатной миграции, необходимо учитывать объемы воды,

профильтрованной ловушкой в единицу времени. Скорость течения воды через сеть определяется гидрометрической вертушкой ГР-21 или ГР-99, установленной в центре входного отверстия ловушки. Эффективность фильтрации сетки (К<sub>ф</sub>), рассчитанная делением величины скорости течения в ловушке на скорость течения в потоке [ 23 ], соответствует коэффициенту уловистости по отношению к пассивно скатывающимся личинкам. Установлено, что высокие скорости течения улучшают процесс фильтрации, а расход воды через сетку постоянно снижается пропорционально времени экспозиции [ 22; 23; 31 ]. В процессе сбора материала каждый раз, когда берется проба, необязательно измерять скорость течения в сетке. Достаточно построить график зависимости эффективности фильтрации от времени экспозиции ловушки и скорости течения, чтобы в дальнейшем пользоваться им при определении расхода воды в ловушке (рис.4).

Нагульные личинки на мелководьях ловятся бреднем из капронового сита длиной 4 м, высотой 0,8 м, а для траления в открытых участках сора используются описанные выше конусные ловушки.

При оценке плотности личинок учитывается площадь замета бредня и количество процеженной ловушкой воды.

Необходимое оборудование: гидрометрическая вертушка, гидрометрическая бомба, якорь весом не менее 10 кг, тонкий фал, глазные пинцеты, чашка Петри, термометр, люксметр, шкала для определения цветности и pH воды, диск Секки, бинокулярная лупа и микроскоп МБС-1 или МБС-9, весы Т-250, Т-1000, ведра, чашки с белым дном. Для работы на реках в районе керстилищ удобно пользоваться лодкой типа "Романтика" с мотором "Ветерок-8" или типа "Казанка" с мотором "Вихрь". При исследовании покатной миграции личинок на створах с большой шириной и глубиной русла лучше пользоваться лодками типа "Прогресс" или "Казанка-2", "Казанка-5".

#### Обработка материала

Проба дрифта помещается в ведро. После отстаивания воды плавающие личинки процеживаются через сите и вытряхиваются в чашку Петри с 2% формалином. Осадок вновь разбавляется водой, а выплывшие из него личинки процеживаются. После чего выбира-

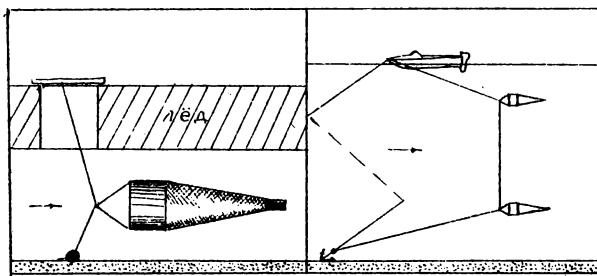


Рис. 2. Способы установки ловушки.

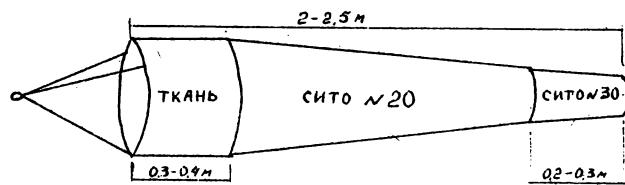


Рис. 3. Конусная ловушка.

ют личинок из осадка. При многочисленном улове такой способ позволяет быстро перебрать личинок. Разбор пробы удобно проводить сразу после проведения лова, пока еще большинство личинок живы. Если нет возможности это сделать, то проба должна быть зафиксирована 40% формалином из расчета 100 мл на 1000 мл пробы. Определение вида личинок лучше проводить во время разбора пробы. При определенном навыке виды личинок можно определять визуально с последующим контролем под микроскопом. Длина личинок, фиксированных 4% формалином, измеряется от края рыла до конца хорды под бинокулярной луппой с точностью до 0,5 мм. Вес берется средний по 10 экз. Видовая принадлежность устанавливается по описаниям В.Д.Богданова [4].

Для хранения личинок используются аптечные пузырьки из под лекарств для инъекций.

Для оценки распределения покатной молоди независимо от скорости течения потока удобно пользоваться формулой, предложенной Д.С.Павловым и др. [22] и имеющей вид:  $M_{100} = \frac{m \cdot 100}{Q_{\text{лова}}}$ , где  $Q_{\text{лова}} = SVt$ ,

где  $M_{100}$  - количество рыб в 100 м<sup>3</sup>,  $m$  - среднее число рыб в пробах за расчетный период времени,  $Q_{\text{лова}}$  - расход воды через сетку (м<sup>3</sup>/сек),  $S$  - площадь входного отверстия ловушки (м<sup>2</sup>),  $V$  - скорость течения в сетке (м/сек),  $t$  - время лова (сек.).

Абсолютную численность личинок, прошедших через учетный створ можно определить по формуле:  $N = \frac{Q_p \cdot m \cdot T}{Q_{\text{лова}}}$ , где  $N$  - общее число личинок,  $Q_p$  - средний расход воды в реке за расчетный период времени (м<sup>3</sup>/сек),  $T$  - расчетный период времени (сек), составляющий обычно 12 или 24 часа.

Общая погрешность учета численности вычисляется по формуле:  $\frac{\Delta N}{N} = \sqrt{\left(\frac{\Delta M}{m}\right)^2 + \left(\frac{\Delta Q}{Q}\right)^2 + \left(\frac{\Delta K_p}{K_p}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V}{V}\right)^2}$  где  $\frac{\Delta N}{N}$  - относительная ошибка определения численности личинок,  $\frac{\Delta M}{m}$ ,  $\frac{\Delta Q}{Q}$ ,  $\frac{\Delta K_p}{K_p}$ ,  $\frac{\Delta V}{V}$  соответствующие погрешности.

В формуле учитываются случайные погрешности величин, изменяющихся в процессе исследования. При работе на р. Манье случайная погрешность учета выше (30%), чем в низовьях р. Северной Сосвы (23%).

Источником систематической погрешности в наших исследованиях служит погрешность измерений скорости течения гидромет-

рической вертушкой и уровня воды <sup>расхода</sup> рейкой или лотом, которая увеличивает ошибку определения <sup>расхода</sup> воды и ошибку эффективности фильтрации ловушки. По данным Гидрологических ежегодников ошибки определения расходов воды обычно составляют 5-10%.

### I.I. СВЕДЕНИЯ О МАТЕРИАЛЕ

Исследования проводились на р. Северная Сосьва. Река Северная Сосьва, левобережный приток Оби, имеет длину 866 км и площадь водосбора 89,7 тыс. км<sup>2</sup>. Река Манья, приток третьего порядка р. Северной Сосьвы, стекает с гор Приполярного Урала и впадает в р. Хулгу справа в II км от ее устья. Длина водостока 123 км, площадь водосбора - 3980 км<sup>2</sup>.

Наблюдения за нерестом сиговых рыб проведены осенью 1985 года на р. Манье. Сроки нереста оценены по состоянию гонад рыб, выловленных непосредственно в районе нерестилищ. Об эффективности нереста судили по дрифту икры, проходящему в районе нижней границы нерестилищ.

В 1986 г. исследование покатной миграции личинок проведено в р. Манье и в низовьях р. Северной Сосьвы.

Начало работы во всех случаях совпадало с началом ската личинок.

Учетный створ на р. Манье находился в 35 км от устья, на прямом коротком плесе шириной 70 м, глубиной в межень 1,5 м, которому предшествует правый поворот русла. Прозрачность воды в период ската личинок была от 0,6 до 3 м.

Учетный створ на р. Северной Сосьве находился в 200 км от устья, где начинается район поймы с развитой соровой системой. Ширина русла в учетном створе - 400 м, наибольшая глубина в межень - 6 м. Прозрачность воды в паводок - от 0,8 до 1,2 м. Минимальная освещенность в период ската личинок составляла 5 люксов. Обработано 102 пробы покатных личинок из р. Маньи и 46 из р. Северной Сосьвы. Количество исследованных личинок составило около 12 тыс. экз.

Наблюдения за нагулом личинок проводили в соре Польхос-Тур. Обработано 12 проб личинок, пойманных на мелководьях и 12 проб личинок из пелагиали сора (2,2 тыс. личинок). Пространственное распределение личинок сиговых рыб изучали в низовьях реки Северной Сосьвы от сора Польхос-Тур до устья и в пойме Оби на 100-километровом участке ниже устья р. Северной Сосьвы. Обследовано 7 участков (1,9 тыс. личинок).

## 2. НЕРЕСТ СИГОВЫХ РЫБ В р. МАНЬЕ

В 1985 г. нерест тугуна, пеляди и пыжаня проходил на нерестилищах, находящихся в предгорном участке реки выше первого галечного переката (33 км от устья). Экологические условия для нереста и развития икры на этом участке реки лучше, чем на нижележащем, где нерест возможен на нескольких песчано-галечных перекатах. В период ледостава русло реки выше первого галечного переката покрывается обширными многокилометровыми заторами шуги, надежно защищающими икру от хищников, препятствующими сносу икры и перемерзанию нерестилищ.

Температура воды в р. Манье снизилась до пороговых для нереста сиговых рыб величин в начале третьей декады сентября (рис.5). Первым начал нереститься тугун.

До середины сентября текущие самки тугуна не встречались, температура воды в этот период не опускалась ниже +10°C (р. Ялтин, п. Метленки). Массовый подъем тугуна на верхние нерестилища отмечен 18 сентября, пик нереста - 20-24 сентября. Массовый скат с верхних нерестилищ р. Маньи прошел в первых числах октября. Основная часть нерестового стада тугуна представлена особями в возрасте 1+ - 2+. Производители пеляди в конце сентября скапливались на ямах перед нижней границей нерестилищ и некоторое время отстаивались. Ход рыбы на нерестилищах возобновился с 30 сентября при температуре воды 2,0°C. Текущих самок в первых мигрирующих косяках не было. Массовый нерест проходил с 6 по 8 октября при понижении температуры воды от 3 до 1°C. 3 октября в уловах сети, установленной выше первого галечного переката, т.е. в районе нерестилищ, присутствовали в основном самцы, но к 7 октября стало больше самок, причем преобладали особи с текущей икрой (табл.2). Численность пыжаня в р. Манье низкая, что затрудняет проведение наблюдений за его нерестом. Была отловлена всего одна самка пыжаня с текущей икрой.

Нерестовый ход чира вверх по перекатам р. Маньи начался после 9 октября. Температура воды к этому времени понизилась до 0,2°C. На реке происходил обильный пухоход с образованием заторов. В последующие 12 дней наблюдалось потепление в одни (рис.5). Первые текущие самки чира были отловлены 13 октября

Таблица 2

Состав самок пеляди в сетных уловах, % (нижняя граница нерестилищ, р.Манья, 1985 г.)

Д а т а	Стадии зрелости гонад самок			N	Тем - пе- ра- тура воды, °C
	IV	У	УІ		
3.10	100	-	-	2	1,8
4.10	81,4	18,6	-	8	1,4
5.10	66,7	33,3	-	15	3,0
6.10	36,4	54,5	9,1	22	2,0
7.10	-	77,8	22,1	18	1,0
8.10	начало шугохода				

(табл.3). Массовый нерест чира проходил в начале третьей декады октября. Самки с икрой попадались в уловах до 10 ноября.

Таблица 3

Состав самок чира в сетных уловах, %,  
1985 г.

Д а т а	Стадии зрелости гонад самок			N	Тем - пе- ра- тура воды, °C
	IV	У	УІ		
13.10	50,0	50,0	-	2	2,5
14.10	50,0	50,0	-	8	1,0
18-19.10	-	100	-	12	1,5
31.10	4,3	17,4	78,3	23	0,2
2.II	-	-	100	12	0,2
4.II	-	-	100	14	0,2
5.II	-	12,5	87,5	16	0,2
8.II	-	5,6	94,4	18	0,2
9.II	-	23,8	76,2	21	0,2
10.II	-	6,7	93,3	15	0,2

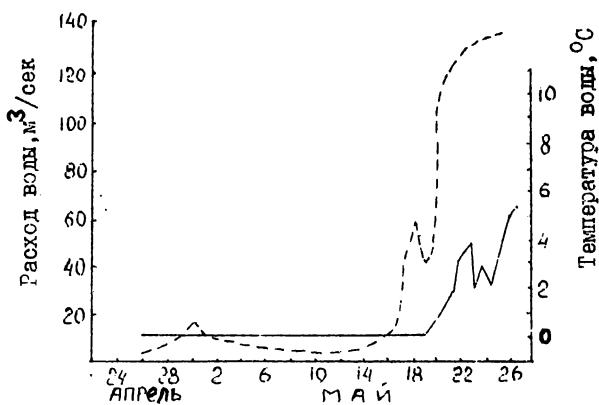
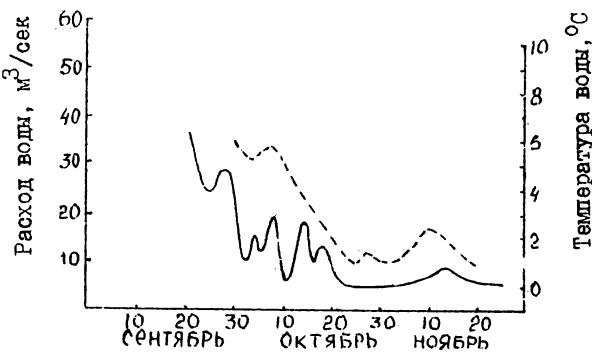


Рис.5. Расход и температура воды в р.Манья  
в период нереста сиговых рыб, 1985 г. (A),  
в период ската личинок, 1986 г. (B).

— температура воды,  
- - - - расход воды

Об эффективности нереста судили по дрейфу икры. Основные закономерности дрейфа икры, выявленные в предыдущие годы, проявились и в 1985 г. Икра пеляди в уловах составляла подавляющее большинство, а икра чира, сига-пыхьяна и тугуна встречалась 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 доминировала лишь в период нереста (табл.4). Наибольшее количество живой икры попадало в ловушки не сразу после нереста, а спустя несколько дней. Пик дрейфа наблюдался II-13 октября, спустя 5-6 суток после массового нереста. Затем количество выносимой живой икры значительно снизилось, а после окончания нереста в составе дрейфующей икры присутствовали в основном оболочки со следами выедания. Численность мертвых икринок в уловах меньше, чем живых в течение всего периода наблюдений.

Таблица 4  
Соотношение живой, мертвой и поеденной икры пеляди  
в дрейфе, %, р. Манья, 1985 год

Д а т а	Живая	Мертвая	Поеденная
2.IX	-	-	100,0
3.IX	9,5	-	90,5
5.IX	59,9	3,0	17,1
6.IX	62,7	7,5	29,8
7.IX	38,0	24,0	38,0
II.IX	47,4	38,6	14,0
I2.IX	79,5	6,4	14,1
I3.IX	75,0	3,1	21,9
I4.IX	59,0	7,8	33,2
I5.IX	37,8	5,5	56,7
I6.IX	37,9	13,6	48,5
I8.IX	31,2	1,6	67,2
I9.IX	81,2	7,7	8,1
23.IX	25,0	-	75,0
25.IX	50,8	12,0	37,2
26.IX	21,9	-	78,1
28.IX	18,6	-	81,4

## Окончание таблицы 4

Д а т а	Живая	Мертвая	Поеденная
29.II	13,7	-	86,3
1.III	38,7	7,5	53,8
3.III	-	-	100,0
4.III	3,4	10,0	86,6
5.III	3,8	3,7	92,5
7.III	3,9	9,0	87,1
8.III	24,2	12,8	63,0
9.III	23,3	7,6	69,1
10.III	25,7	8,6	65,7
11.III	19,9	6,4	73,7
12.III	23,6	9,6	66,8
14.III	10,0	8,8	81,2
15.III	9,1	10,1	80,7

В 1985 г. наибольшая плотность икры в потоке составляла 54,6 живых (средняя II,I) и 44,5 мертвых (средняя 3,4) икринок на 100 м<sup>3</sup> воды, а это свидетельствует о высокой эффективности нереста пеляди. Смертность икры от выедания беспозвоночными животными в период нереста сиговых рыб (октябрь-ноябрь) была средней по величине, по сравнению с предыдущими годами. Так плотность поеденных икринок в потоке относительно живой и мертвый составляла в 1985 г. 52,2% (наибольшая в 1982 г. - 89,6%, наименьшая в 1984 г. - 25%, табл.5). За годы наблюдений сходные с 1985 г. результаты нереста (численность выносимой живой и мертвый икры) были в 1979 и 1980 гг. Однако в эти годы пелянь поднималась значительно выше по течению, нежели в 1985 г., что могло сказаться на плотности икры в потоке в районе учетного створа, поскольку часть дрейфующей икры выедается хищниками, а часть может оказаться в заторах шуги, и чем значительнее дрейф, тем больше вероятность гибели или оседания икры. Таким образом, сопоставляя результаты дрейфа икры и распределения рыб по нерес-тилищам мы пришли к выводу, что численность производителей пеляди в р. Манья в 1985 году была ниже, чем в 1979 году и 1980 году. Изменения численности рыб более точно представлены при описании покатной миграции личинок.

Таблица 5

Относительная численность дрейфующей икры пеляди в  
р. Манья (средняя за октябрь, ноябрь)

Год	Живая		Мертвая		Погибшая	
	экз/100м <sup>3</sup>	%	экз/100 м <sup>3</sup>	%	экз/100 м <sup>3</sup>	%
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
1985	11,1	36,6	3,4	11,2	15,8	52,2

### 3. ПОКАТНАЯ МИГРАЦИЯ ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ

Сиговые рыбы Обского бассейна заходят для нереста в Уральские притоки, поднимаясь до участков рек с высокими скоростями течения и каменисто-гравийным грунтом. Такая особенность их размножения создает предпосылку для покатной миграции вылупившейся молоди. Личинки оказываются в потоке сразу после вылупления и проявляют положительную фото- и реореакцию. В основе их ската лежит физическая невозможность сопротивляться течению. Особенности ската личинок в районе <sup>нерестовых</sup> низовьев р. Северной Сосьвы выявлены нами ранее [3; 7].

#### 3.1. СКАТ ЛИЧИНОК В р. МАНЬЯ

Скат личинок в районе нерестилищ начинается с весенним подъемом воды и заканчивается спустя несколько дней после освобождения реки ото льда. Изменения интенсивности ската зависят от колебаний расхода воды. Скат личинок в р. Манья в 1986 году был продолжительным - с 24 апреля по 26 мая. В период ската температура воды изменялась от 0,2 до 4°C, скорость течения на стражне - от 0,2 до 1,0 м/сек., расход воды - от 1,5 до 130,8 м<sup>3</sup>/сек. (рис.5). Окончание ледовых явлений на реке отмечено после 25 мая.

Покатная миграция проходила неравномерно. Наблюдалось увеличение интенсивности ската в первые 3 дня, затем его продолжительное ослабление (более 10 суток), обусловленное возвратом холодов. С 15 мая происходило резкое повышение интен-

сивности ската и в этот период скатилось более 95% всех личинок.

Среди покатных личинок в р. Манья отмечены 4 вида: пелядь, чир, пыжьян, тугун.

Пелядь. Численность скатившихся личинок пеляди составляла 76,5% от общего количества учтенной молоди. Пелядь доминировала среди личинок в периоды усиления интенсивности ската (табл.6), которая происходила в конце апреля и в середине мая (рис.6), а также в последние дни ската. До середины мая интенсивность ската была незначительная – от 0,5 до 215 экз/100 м<sup>3</sup>. Наиболее массовый скат отмечен 16–20 мая (до 1162,4 экз/100м). Содержание мертвых личинок в пробах составляло от 0 до 13,3 %, а мертвый икры – от 0 до 13,4% (средние значения приведены в таблице ?). Длина тела личинок равнялась  $8,25 \pm 0,02$  мм.

Чир. От общего количества скатившихся личинок доля чира равнялась 21,6%. В дни понижения интенсивности ската, вызванного возвратом холодов (4–14 мая) личинки чира доминировали среди покатной молоди, но численность их была невысокой – от 0,16 до 10,4 экз/100 м<sup>3</sup>. Пик отмечен 18–19 мая (до 1781 экз/100 м<sup>3</sup>), несколько раньше, чем у пеляди (рис.6). Скат личинок чира закончился 23 мая, сразу после размыва шуги. Мертвые личинки составляли в пробах от 0 до 9%, а мертвый икра – от 0 до 11,1%. Средняя длина тела личинок чира была  $12,2 \pm 0,04$  мм.

Тугун. Личинки тугуна составляли 1,5% от числа скатившейся молоди. Динамика ската личинок тугуна ввиду их малочисленности выражена не так отчетливо, как у пеляди и чира. Наибольшая интенсивность ската отмечалась в периоды общего увеличения численности личинок и достигала 11,7 экз/100 м<sup>3</sup>. Покатные личинки тугуна имели длину тела  $7,7 \pm 0,08$  мм.

Пыжьян. По отношению к другим видам сиговых рыб численность личинок пыжяна самая низкая и составляла 0,4%. Интенсивность ската за весь период достигла 8,6 экз/100 м<sup>3</sup>. Средний размер тела личинок пыжяна составлял  $9,9 \pm 0,06$  мм.

Общая численность скатившихся с нерестилищ р. Манья личинок невелика. Пеляди было существенно больше, чем в предыдущие два года (104,1 млн.), по сравнению с 1980 годом ее численность нельзя назвать высокой (табл.8). Численность личинок чира снизилась до 29,4 млн., что явно мало для р. Манья, кото-

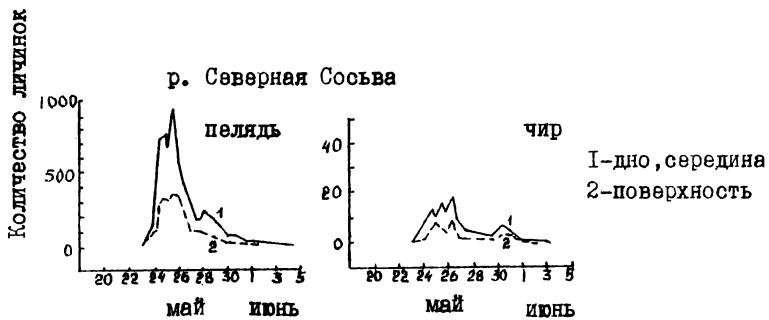


Рис. 6. Сезонная динамика ската личинок в бассейне  
р. Северной Сосвы, 1986г.

Таблица 6

Соотношение видов покатных личинок сигов р. Манья,  
1986 г. (%)

Д а т а	Пелядь	Чир	Лыжнян	Тугун	Количество личинок
26.4	88,3	8,8	2,9	-	34
27.4	93,5	4,6	1,2	0,7	153
28.4	82,4	11,8	5,8	-	17
29.4	88,9	9,0	1,2	0,9	422
30.4	93,9	4,9	0,4	0,8	1124
1.5	78,0	22,0	-	-	31
2.5	84,5	10,5	2,5	2,5	38
3.5	72,7	27,3	-	-	12
4.5	41,9	58,1	-	-	34
5.5	56,0	44,0	-	-	60
6.5	25,4	50,1	4,5	-	27
7.5	41,0	58,3	0,7	-	74
9.5	89,0	11,0	-	-	9
II.5	-	100	-	-	3
13.5	47,7	50,3	-	2,0	48
14.5	32,3	67,7	-	-	65
15.5	55,0	44,5	0,5	-	258
16.5	77,0	21,3	0,3	1,0	561
17.5	76,4	22,7	0,1	0,8	690
18.5	67,0	31,3	0,6	1,1	1275
19.5	34,3	64,5	0,3	0,9	2046
20.5	97,9	0,8	0,4	0,9	579
21.5	100	-	-	-	64
22.5	93,4	0,8	0,4	5,4	212
23.5	84,9	1,6	-	13,5	110
24.5	100	-	-	-	7

рал считается совместно с р. Щекурьей основным местом размножения чира Северососьвинского бассейна. Лыжнян в р.Манья почти всегда немногочисленен – не исключение представляет и генерация 1986 года рождения (0,5 млн.). Численность личинок

тугума существенно повысилась по сравнению с 1984-85 годами, но составляла всего 2,1 млн., хотя ранее достигала и 23-26 млн.

Таблица 7

Количество (средние за сутки, %) мертвых личинок и икринок пеляди и чира в скате, р. Манье, 1986 г.

Д а т а	И к р а		Л и ч и н к и	
	Пелядь	Ч и р	Пелядь	Ч и р
27.04	0,7	-	-	-
29.04	-	II, I	-	-
30.04	3,7	0,3	I, I	-
2.05	4,2	-	2,3	-
15.05	-	-	4,5	4,8
16.05	I, 9	-	I, 3	-
17.05	I, 6	-	3,3	I, I
18.05	0,5	-	2,3	0,9
19.05	2,5	I, 3	I, 9	2,7
20.05	0,3	-	2,8	-

Примечание: в пропущенные дни в уловах погибшей икры и личинок нет.

### 3.2. СКАТ ЛИЧИНОК В НИЗОВЬЯХ р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ

Протяженность миграционного пути личинок сиговых рыб в реке Северной Сосьве, по сравнению с другими нерестовыми притоками значительная, достигающая 300-600 км. В течение сезона на этом расстоянии происходит смещение личинок вниз по течению -- так называемая "волна" миграции.

В 1986 году в низовьях реки первые личинки появились 23 мая, на месяц позднее, чем в р. Манье, а сроки массового ската различались на 5-6 дней (пик ската личинок в р. Манье - 19-20 мая, а в р. Сев.Сосьве - 24-25 мая). К началу ската ледовые явления на реке закончились, а соры заполнены водой. Скат прекратился 5 июня, то-есть был непродолжительным.

Известно, что колебания численности личинок в период по-катной миграции в низовьях р. Северной Сосьвы, в отличие от районов нерестилищ, происходят независимо от изменений расхода воды в реке. Изменение интенсивности ската определяется дина-

Таблица 8  
Численность покатных личинок сиговых рыб в различных участках р.Северной Сосьвы

Место лова Год	Пелядь		Лутун		Чир		Цильян	
	млн.шт.	%	млн.шт.	%	млн.шт.	%	млн.шт.	%
р. Манья 1979	430,0±129	87,9	26,6±8,0	5,4	26,7±8,01	5,5	5,8±1,7	1,2
- " - 1980	10236,0±3070	98,7	23,3±7,0	0,2	326,0±97,8	0,3	82,4±24,7	0,8
- " - 1984	8,3±2,5	50,4	0,005±0,015	0,05	8,1±2,4	49,2	0,06±0,018	0,35
- " - 1985	0,15±0,07	0,15	-	-	92,8±46,4	99,7	0,15±0,07	0,15
- " - 1986	104,1±31,2	76,5	2,1±0,6	1,5	29,4±0,8	21,6	0,5 ±0,15	0,4
р. Кулга 1984	54,6±18,4	92,4	2,4±0,7	4,0	-	-	2,1 ±0,6	3,6
р. С.Сосьва 1981	14500±3335	96,6	52,6±12,1	0,3	433±99,6	2,9	25,6±5,9	0,2
- " - 1982	3500±805,0	94,6	15,3±3,5	0,4	167±38,4	4,9	4,0±0,9	0,1
- " - 1983	221,0±50,8	46,3	32,2±7,4	6,8	192,0±44,2	40,3	31,7±7,3	6,6
- " - 1984	566,8±130,4	91,2	20,6±4,7	3,3	31,7±7,3	5,1	2,3±0,5	0,4
- " - 1985	856,1±196,9	85,7	51,4±11,8	5,1	81,1±18,7	8,1	10,9±2,5	1,1
- " - 1986	3200±740	96,0	47,4±11,0	1,4	103,7±23,7	3,2	14,0±3,2	0,4

микой выплления личинок на нерестилищах, а общий скат от численности отнерестовавших производителей, выживаемости икры на нерестилищах и личинок в период дрейфа.

В 1986 году по р. Северной Сосьве скатывались личинки 4 видов сиговых рыб: пелядь, чир, пыжьян, тугун. Преобладающим видом, как обычно, являлась пелядь (табл.9). Личинки чира встречались практически в каждой пробе на протяжении почти всего ската, тогда как личинки тугуна и пыжьяна попадались единично и не постоянно.

Пелядь. Численность скатившихся личинок пеляди составляла 96% от всей учтенной молоди. Пелядь преобладала в уловах с первого и до последнего дня ската. В первые двое суток интенсивность миграции резко возрастила и достигла к вечеру 25 мая 963 экз./100 м<sup>3</sup> (средняя - 569,4 экз./100 м<sup>3</sup>, рис.6). В дальнейшем плотность личинок пеляди в потоке стала снижаться и к кон-

Таблица 9

Соотношение видов покатных личинок сигов в низовьях  
р. Северная Сосьва (%), 1986 г.

Д а т а	Пелядь	Ч и р	Пыжьян	Тугун	Количество личинок
24.05	96,4	1,6	0,8	2,2	1423
25.05	97,0	1,7	0,3	1,0	825
26.05	94,6	3,0	0,6	1,8	341
27.05	95,5	3,2	0,4	0,8	282
28.05	96,9	2,4	-	0,7	403
29.05	95,8	2,3	1,3	0,6	194
30.05	93,4	4,1	-	2,5	166
31.05	92,1	8,1	-	0,7	181
1.06	100	-	-	-	41
2.06	95,1	4,9	-	-	27
3.06	96,8	3,2	-	-	15
4.06	100	-	-	-	5

цую не превышала 100 экз./100 м<sup>3</sup>. С 5 июня среди покатной молоди появились единичные личинки конечных стадий III этапа разви-тия ( $\ell = 13$  мм). Средняя длина покатных личинок составляла  $8,5 \pm 0,04$  мм.

Чир, составляющий среди покатной молоди 3,2%, появился в уловах с первого же дня ската. В отличие от пеляди у личинок чира не было явного пика ската. Интенсивность ската до конца мая колебалась незначительно - от 0,9 до 18,5 экз/100м<sup>3</sup> (рис.6). В июне личинки чира встречались единично (0,2 - 0,6 экз/100 м<sup>3</sup>). Личинки имели длину тела 12,3 ± 0,05 мм.

Тугун. Численность личинок тугуна невелика - 1,4% от всех скатывшихся личинок. Интенсивность ската была более высокая в первые дни (от 1,1 до 21,2 экз/100 м<sup>3</sup>, табл.10). В дальнейшем концентрация личинок в потоке не превышала 0,3 - 5 экз/100 м<sup>3</sup>. Личинки тугуна в уловах встречались до конца мая и имели длину тела 7,9 ± 0,1 мм.

Таблица 10

Количество личинок тугуна и пыжьяна в скате р.Северная Сосьва 1986 г. (средняя за сутки, экз/100 м<sup>3</sup>)

Д а т а	Т у г у н	Пыжьян
24.05	8,4	2,8
25.05	6,7	1,5
26.05	5,0	1,5
27.05	1,1	0,5
28.05	1,0	-
29.05	0,4	0,8
30.05	1,4	-
31.05	0,3	-

Пыжьян. В 1986 г., так же как и в предыдущие годы, отмечена низкая численность личинок пыжьяна в р. Северной Сосьве. По отношению к другим видам сиговых рыб его доля составляла 0,4%. Интенсивность ската за весь период колебалась от 0,5 до 2,8 экз/100 м<sup>3</sup>, причем во многих пробах личинки пыжьяна отсутствовали. Длина тела пыжьяна составляла 10,8 ± 0,2 мм.

В период покатной миграции в 1986 г., проходящий в низовьях р. Северной Сосьвы, проявилась ранее установленная особенность распределения личинок в потоке [7], а именно: отсутствие суточной динамики, неравномерное вертикальное и горизонтальное распределение, независимая от изменений расхода воды сезонная динамика ската.

С учетом данных о пространственно-временной структуре распределения молоди, проведена ориентировочная оценка численности покатых личинок сиговых рыб. В 1986 году общая численность личинок пеляди, скатившихся с нерестилищ р. Северной Сосьвы, составила 3200 млн., чира - 103,7 млн., тугуна - 47,4 млн., пыжьяна - 14 млн.

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК ПО МЕСТАМ НАГУЛА

В результате пассивной покатной миграции личинки сиговых рыб распределяются по местам нагула. При попадании личинок на прибрежные мелководья дальнейшие их перемещения происходят активно вдоль береговой линии. Нагульный ареал молоди сиговых рыб, рожденных в р. Северной Сосьве обширен. Только район поймы самой Северной Сосьвы, где нагуливаются личинки, охватывает около 450 км<sup>2</sup>. Кроме того молодь распределяется в пойме Оби, достигая Обской губы еще будучи личинками. Соотношение видов личинок и их плотность в пойме и дельте Оби определяются молодью сигов, рожденных в р.р. Северная Сосьва и Сыня, а поймы этих притоков являются главнейшими районами нагула личинок сиговых рыб [6].

Для понимания закономерностей распределения личинок по местам нагула в пойме р. Северной Сосьвы мы ориентировались на решение двух задач: выяснении распределения личинок в пределах одного сора в то время, когда по руслу реки проходит "волна" миграции, и в пределах всей поймы после окончания покатной миграции личинок сиговых рыб.

##### 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК В СОРЕ ПОЛЬХОС-ТУР

В бассейне р. Северной Сосьве сор Польхос-Тур является первым крупным водоемом, в котором нагуливаются личинки сиговых рыб (рис.8). С этого сора начинается район нижнего течения реки протяженностью около 200 км.

В 1986 г. в сор Польхос-Тур вода стала заливаться 26 – 27 апреля, но до 10 мая, в связи с длительным похолоданием, сор был покрыт льдом. Ледовые явления на реке и в соре закончились 18 мая, а первые личинки появились 24 мая. Температура воды в реке к этому времени достигла 4,5°C, а в соре – 8°C (рис.7). Массовое появление личинок в соре происходило 25–26 мая, в период пика ската. Ко времени захода личинок в сор за-

ливные травянистые мелководья были уже затоплены, то есть имелись благоприятные места для нагула ранних личинок. В течение всего периода поступления личинок в соре продолжался подъем воды - уровень изменился на 1,1 м.

Личинки, занесенные течением в сор, первое время рассредотачиваются в пределах всей акватории проточного участка сора (рис.8). Через несколько дней (не более 5 суток) почти все они концентрируются на мелководьях или выносятся из сора по протоке Янг-Посл., тем самым продолжая миграцию вниз по течению. В пик ската плотность личинок в центральных участках сора высокая (578 экз/100 м<sup>3</sup>), примерно такая же, как в реке (306-953 экз/100 м<sup>3</sup>). К началу июня численность личинок в пелагиали сора резко уменьшилась (20 экз/100 м<sup>3</sup>), а после завершения покатной миграции составила 15 экз/100 м<sup>3</sup>. Тогда как на мелководьях вдоль береговой линии численность личинок 26 мая была наоборот меньше, чем 1 июня.

В соре Польхос-Тур отмечены личинки 5 видов сиговых рыб.

Пелянь. В распределении личинок пеляди проявилась следующая особенность: пелянь доминировала среди личинок сиговых рыб в открытых участках сора (81,3-100%), тогда как на мелководьях уступала ведущую роль в видовом составе тугуну (28,2-44,2%) (табл.II). После окончания покатной миграции пелянь встречалась на прибрежных мелководьях еще реже (4,0%). В то же время, если сравнивать соотношение видов среди покатных и нагульных личинок, то оказывается, что в реке пелянь была более многочисленной нежели в соре, и составила в суточных пробах 91,2-100%.

Благодаря тому, что основное количество личинок попало в сор за 2-3 дня, причем в первые же дни нагула, появилась возможность проследить за их ростом. В период захода личинок в сор, продолжавшегося более 10 дней, размеры пеляди в пробах изменялись значительно (табл.I2). Прирост за первые 5 дней составил около 0,8 мм. В последующую пятидневку рост замедлился - личинки по средней длине почти не отличались 1 июня ( $9,16 \pm 0,06$  мм) и 6 июня  $9,18 \pm 0,06$  мм). В дальнейшем температура воды резко повысилась, достигая в прибрежье сора 19°, в связи с чем усилился и рост молоди. К 12 июня прирост личинок составил 5,5 мм. За исследованный период времени коэффици-

ицент вариации длины тела личинок пеляди не превышал 7,5%.

Таблица II

Соотношения видов личинок сиговых рыб в бассейне р.  
Северная Сосьва в период распределения по местам нагула  
(район сора Польхос-Тур, 1986 г., %)

Дата	М е с т о	Пелядь	Тугун	Чир, пыжъян, нельма	<i>n</i>
26 мая	река	94,6	1,8	3,6	341
	прибрежье сора	28,2	58,5	13,3	427
	центр сора	85,1	13,0	1,9	416
I июня	река	100	0	0	41
	прибрежье сора	37,8	52,9	9,3	588
	центр сора	100	0	0	43
6 июня	река	100	0	0	2
	прибрежье сора	44,2	42,2	13,6	566
	центр сора	81,3	6,3	12,4	16
12 июня	река	0	0	0	-
	прибрежье сора	4,0	94,9	1,1	454
	центр сора	0	0	0	-

При анализе вариационных кривых размерного состава личинок выявлено, что в первые дни нагула пелядь, пойманная в различных участках сора, по размерам тела практически не отличается от покатной. После пика ската с ослаблением его интенсивности вновь поступающие в сор личинки уже не оказывают заметного влияния на соотношение размерных групп личинок пеляди из прибрежных районов сора (рис.9).

Тугун. В соре Польхос-Тур тугун – наиболее многочисленный вид среди нагульных личинок, несмотря на то, что среди покатной молоди он составил 1,4%. Однако его доминантность отчетливо проявляется лишь среди личинок, находящихся в прибрежье (обычно более 50%) (табл. II).

В пелагической части сора тугун по численности уступает пеляди. По длине тела личинки тугуна из отдельных участков сора различаются. Причем тугун, пойманный в период захода личинок на западном берегу сора в среднем крупнее, чем тугун с восточного

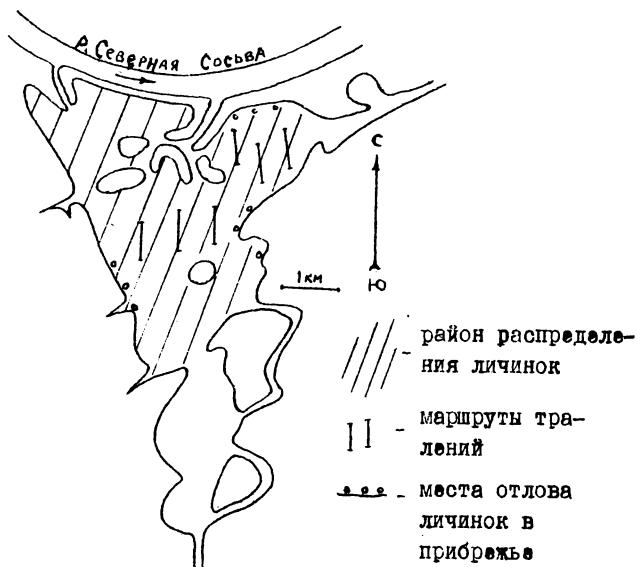


Рис. 8. Схема сора Польхос-Тур.

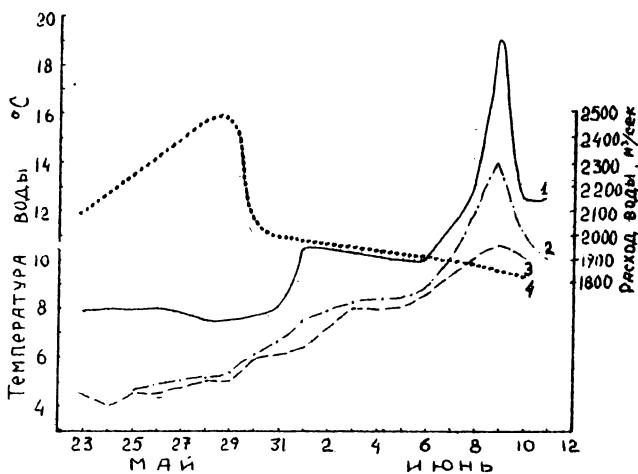


Рис. 7. Изменение температуры воды в соре Польхос-Тур (1 - прибрежье, 2 - пелагиаль), в реке (3) и расход вод в р. Северной Сосьве (4), 1986 г.

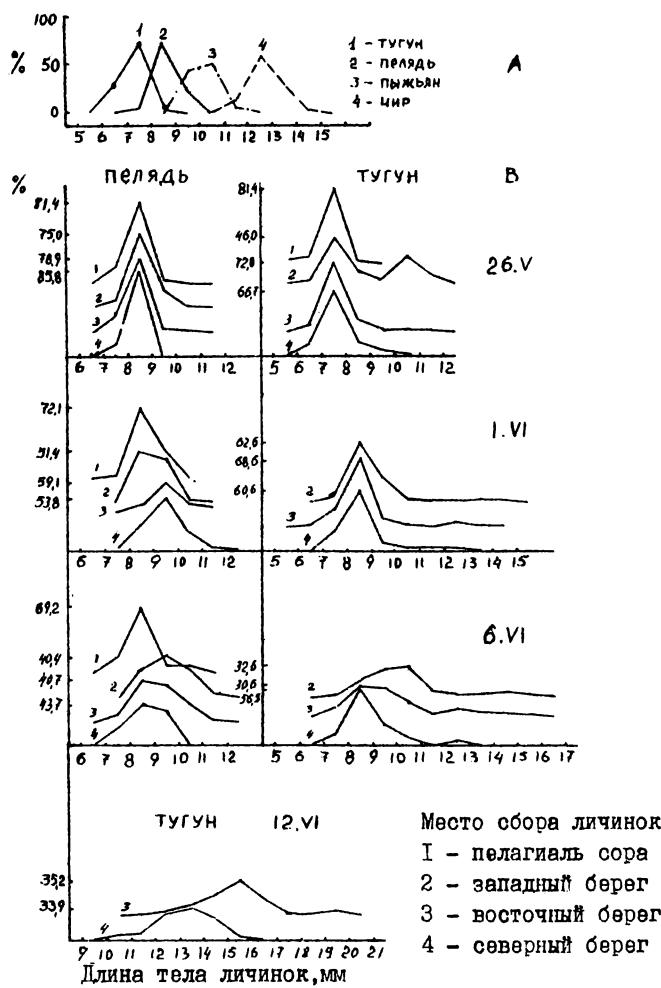


Рис. 9. Вариационные кривые размеров тела личинок сиговых рыб в р.Северная Сосьва (А), в соре Пельхостур (Б), 1986 г.

Таблица 12  
Линейные размеры личинок сиговых рыб в соре Пальхос-Гур, р.Северная Сосьва, 1986 г. (мм)

Дата, место	Нельпель	Н	Тутун	Н	Чир	Н	Пильян	Н
<b>26.05</b>								
Северный берег	$8,1 \pm 0,06$	14	$7,5 \pm 0,1$	36	$12,6 \pm 0,12$	4	$9,2 \pm 0,1$	5
Восточный берег	$8,2 \pm 0,06$	38	$7,6 \pm 0,1$	75	-		$10,0 \pm 0,09$	26
Западный берег	$8,5 \pm 0,07$	68	$8,8 \pm 0,08$	139	$14,0 \pm 0,6$	5	$10,3 \pm 0,07$	17
Центр сора	$8,2 \pm 0,05$	70	$7,3 \pm 0,05$	54	13,5	2	$9,4 \pm 0,5$	6
<b>1.06</b>								
Северный берег	$9,4 \pm 0,08$	93	$8,6 \pm 0,1$	102	14,0	2	$11,4 \pm 0,12$	45
Восточный берег	$9,0 \pm 0,1$	22	$8,3 \pm 0,1$	87	-		$11,6 \pm 0,4$	22
Западный берег	$9,0 \pm 0,1$	107	$8,8 \pm 0,1$	123	-		11,2	-
Центр сора.	$8,6 \pm 0,05$	43	-	-	-		-	-
<b>6.06</b>								
Северный берег	$8,5 \pm 0,11$	16	$8,8 \pm 0,15$	39	-		10,5	1
Восточный берег	$9,1 \pm 0,06$	177	$9,1 \pm 0,2$	62	$13,3 \pm 0,15$	10	$12,1 \pm 0,1$	52
Западный берег	$9,6 \pm 0,08$	57	$10,4 \pm 0,13$	138	-		$11,7 \pm 0,13$	13
Центр сора.	$8,1 \pm 0,25$	13	7,8	1	-		12,5	2
<b>12.06</b>								
Северный берег	$14,0 \pm 0,34$	9	$13,2 \pm 6,1$	124	16,2	1	-	-
Восточный берег	$14,2 \pm 0,4$	5	$15,5 \pm 0,13$	167	$16,1 \pm 0,4$	4	-	-
Западный берег	$12,9 \pm 0,9$	4	$12,4 \pm 0,25$	13	-		-	-

и северного берегов. После окончания покатной миграции преобладающего распределения более крупных личинок вдоль западного берега не наблюдается, что указывает на существование активных миграций личинок в пределах мелководной зоны соров.

По характеру вариационных кривых размерного состава (наличие двух вершин и положительной асимметрии) можно заключить, что часть наиболее крупных личинок тугуна заходит в сор в результате активной миграции, а не в следствии пассивного заноса течением. Так, 26 мая (пик ската) в западном участке сора отмечены в большом числе (39%) личинки тугуна с длиной тела 10-II мм. Личинок такого размера среди покатной молоди нет. Известно, что роста личинок в период покатной миграции по руслу реки почти не происходит, а наблюдающееся небольшое увеличение размеров тела по сравнению с только-что выклонувшимися личинками происходит за счет расходования запасов желтка [7]. Однако прирост тела на 3-4 мм у отмеченных личинок произошел именно в период миграции по р. Северной Сосьве. Часть личинок тугуна задолго до подхода к основным местам нагула выходит из потока в прибрежье и мигрирует вдоль береговой линии. При этом возможность для питания личинок зоопланктоном увеличивается, что позволяет им обогнать в росте своих сверстников, скатывающихся пассивно. При расчете средней длины тела личинок в пробах наличие или отсутствие именно этой группы оказывает влияние на результат. Ввиду того, что личинкам, продвигающимся по реке в прибрежье, легче всего проникать в сор Польхос-Тур вдоль его западного берега (см.схему сора), средняя длина тела тугуна в пробах, взятых на западном берегу, больше, чем в других местах (табл. 12).

Темпы роста личинок заметно возрастают со второй декады июня, что обусловилось интенсивным прогревом воды (рис.7). За период наблюдений прирост составил 6,3 мм. Изменчивость размеров тела личинок тугуна наиболее высокая среди молоди сиговых рыб, нагуливающихся в прибрежье (коэффициент вариации от 9,3 до 17,6%). Коэффициент вариации у личинок, отловленных 26 мая в пелагиали сора, меньше - 6%.

Чир. Личинки чира встречались в соре Польхос-Тур в ограниченных количествах, составляя среди нагульной молоди 0,5-6,8%, и нередко совсем отсутствовали в пробах (табл. II). В

реке чир был более часто встречаемым видом, чем в соре, хотя и составлял среди покатных личинок всего 3,2%. В открытых участках сора чир попадался только в дни наивысшей интенсивности ската личинок (26 мая). В последствии личинки чира были отмечены только в прибрежье. О росте и изменчивости чира судить трудно ввиду его малочисленности. Средние размеры тела чира представлены в таблице I2.

Пыжьян. Несмотря на то, что среди покатных личинок пыжьяна встречался редко (0,4%), в соре он был обычным видом, присутствующим во многих пробах (0,9-12,9%). Такое распределение пыжьяна по местам нагула в 1986 г. сближает его с тугуном, хотя у последнего тяготение к прибрежью значительно очевиднее. В предыдущие годы преимущественного распределения личинок пыжьяна в верхних сорах поймы р. Северной Сосьвы не наблюдалось, тогда как расселение личинок тугуна в большинстве своем именно в этих участках происходит ежегодно при любых гидрологических условиях [26].

Так же, как и у личинок других сиговых рыб, рост пыжьяна был длительное время замедленным – личинки за 10 суток (26 мая – 6 июня) подросли на 1,7 мм. В период усиления роста молоди, связанного с прогревом воды, личинок пыжьяна отловить не удалось. По характеру вариационных кривых и по изменчивости длины тела (коэффициент вариации составлял 2,3-7,9%) личинки пыжьяна сходны с пелядью. При этом можно заключить, что основное количество пыжьяна попало в сор за короткий промежуток времени.

Таким образом, при анализе распределения личинок в соре Польхос-Тур выявлена видоспецифическая черта в поведении личинок. У личинок тугуна гораздо сильнее выражено стремление выйти из потока нежели у других сиговых. Кроме того, личинки тугуна более подвижны чем личинки пеляди. Так, с первых же дней нагула ранние личинки тугуна (длина тела 7-8 мм) встречаются в основном в прибрежье, а не в пелагиали сора. Тогда как личинки пеляди более многочисленны в открытых участках сора. Именно такие черты поведения пеляди приводят к ее выносу из сора по протоке Янг-посл.

Основной нагул личинок происходит на прибрежных мелководьях. Тогда как в пелагических участках сора находятся только ранние личинки (результат пассивного расселения течением) и

личинки IY-Y этапов развития в периоды сильного прогрева воды на мелководьях (выше 19–20°C). На распределение личинок по акватории сора оказывают влияние штормовые ветры. Молодь уходит от навальных берегов, концентрируясь в затишных участках сора. Наибольшие скопления личинки сиговых образуют на заливных травянистых мелководьях. При массовом развитии крупных форм ручейников и поденок, являющимися активными хищниками, личинки сиговых начинают избегать густых зарослей макрофитов. Возможно и другое объяснение этого явления. Не исключено, что личинки сиговых не уходят на другие биотопы, а выедаются хищниками.

Как отмечалось выше, массовый скат личинок в низовьях р. Северной Сосьвы происходил спустя 7–8 суток после окончания ледовых явлений на реке. Личинки попадали в сор в ранний период половодья, тогда как в это время наблюдались низкие температуры воды и слабое развитие зоопланктона в прибрежье (28,0 тыс.экз./м<sup>3</sup>). Как показали исследования Е.Н.Богдановой, чем позднее от начала половодья личинки попадают в сор, тем выше их интенсивность питания.

Исходя из этого можно предположить, что условия нагула ранних личинок в бассейне р. Северной Сосьвы в 1986 г. были неблагоприятные.

#### 4.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК В ПОЙМЕ р.СЕВЕРНАЯ СОСЬВА

В бассейне р. Северной Сосьвы личинки распределяются в подавляющем большинстве на участке нижнего течения, протяженностью около 200 км, где находятся крупные, проточные соры материкового типа (границящие с коренным берегом). Ниже п. Банзетур (110 км от устья) в р. Северную Сосьву впадает протока Лапорская, и сосьвинские воды прижимаются к левому берегу, что оказывает значительное влияние на распределение личинок. До слияния реки Северная Сосьва с обской протокой личинки сиговых расселяются по всей пойме, тогда как в нижележащих районах молодь распределяется фактически только по левобережью. В 1986 году на правом берегу реки ниже пр. Лапорской были пойманы две личинки чира, тогда как на левобережье численность молоди всех видов сиговых рыб гораздо выше – за один замет бредня (около 5 метров) попадалось 200–500 личинок. Основная часть личинок скатывалась при низком уровне воды (на 1 м ниже

среднего) и при высоких скоростях течения, как в верхних (0,7-1,0 м/сек), так и в низких горизонтах потока (0,6-0,7 м/сек), что косвенно свидетельствует о слабом влиянии подпора обских вод.

Экологическая плотность личинок ( $\text{экз}/10 \text{ м}^2$ ) увеличивалась по направлению к устью р. Северной Сосьвы, составляя в верхнем участке соровой поймы 57 экз/ $10 \text{ м}^2$ , в среднем - от 21 до 155 экз/ $10 \text{ м}^2$  и в предустьевом - 720 экз/ $10 \text{ м}^2$ . В р. Оби до впадения р. Северная Сосьва личинки сиговых не встречены. Также личинки отсутствовали и в пробах на правом берегу р. Северной Сосьвы в районе слияния ее с Обью. В пойме Оби ниже устья р. Северной Сосьвы молодь встречалась повсеместно, как на приусадебных мелководьях и сорах, так и в непроточных сорах, удаленых от русел Малой и Большой Оби и русел крупных проток (пр. Васырэмпосл, пр. Латрахас), однако численность их заметно ниже, чем в сосьвинской пойме. Плотность личинок в Оби на участке от устья р. Северная Сосьва до устья р. Сыни была в 50 раз ниже, чем в р. Северной Сосьве. Личинки встречались в стаях не только среди чистых от растительности соров, но и в "окнах" среди густой травы.

По сравнению с предыдущими годами исследований в 1986 г. численность личинок сиговых рыб в пойме р. Северной Сосьвы была высокой (рис.10). Изменение численности молоди на местах нагула соответствует динамике численности покатных личинок. Отличительная особенность распределения личинок 1986 года рождения состояла в том, что их плотность в устьевых районах была в 10-30 раз выше, чем в верхних участках соровой поймы. Тогда как в 1983 г. личинки расселялись преимущественно на участке до впадения пр. Лапорской, а в 1984, 1985 гг. после нее, но не так широко, как в 1986 г.

Пелядь. В 1986 году численность скатившихся личинок пеляди была высокой, превышающей в 4-15 раз численность поколения 1983-1985 гг., что сказалось на соотношении видов личинок сиговых рыб. Основным местом нагула личинок пеляди в реке Северной Сосьве были районы левобережной поймы от п. Ванзетур до устья р. Вогулки. Особенно высокая численность пеляди была отмечена в районе п. Березово (Башков сор), где пелядь составляла более 90% среди личинок сиговых рыб (табл. I3). В пойме Оби

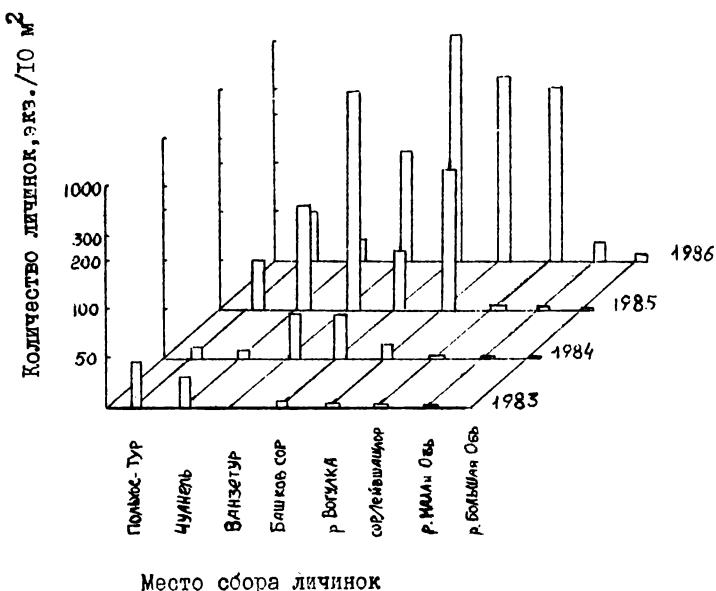


Рис.10. Плотность личинок сиговых рыб на мелководьях р.Северная Сосьва.

пелядь была также основным видом (77,8-100%). В тоже время здесь ее относительная численность на много меньше, чем в сосьвинской пойме.

Личинки, пойманные на участке р. Северной Сосьвы выше впадения пр. Лапорской, оказались достоверно меньше, нежели в районе устья ( $P < 0,1$ ), хотя различия в длине тела составляли не более 0,8 мм (табл. I4). Изменчивость личинок по длине тела в верхних участках поймы была выше (8,4-10,4%), чем в приустьевых (6,7-7,8%).

Тугун. В 1986 году в р. Северной Сосьве скатилось  $47,4 \pm 11$  млн. личинок тугуна, то есть численность была довольно высокой по сравнению с другими годами. Распределение подавляющей части личинок тугуна в пойме р. Северной Сосьвы ограничивается районом от сора Польхос-Тур до устья пр. Лапорской, то есть районом поймы, заливаемой только северососьвинской водой. Наиболее многочисленен тугун в верхнем участке соровой поймы, составляя около 95% от нагульных личинок сигов. В приустьевых сорах тугун встречается редко (табл. I3). Различия между длиной тела личинок из отдельных районов поймы незначительные (табл. I4). Коэффициент вариации длины тела личинок тугуна выше, чем у других сиговых рыб и составляет от 10,8 до 14,1%.

Чира. Численность личинок чира, скатившихся с р. Северной Сосьвы была ниже средней, в результате чего его молодь встречалась на местах нагула реже обычного. Личинки чаще опадали на участке поймы, подверженной влиянию обских вод. Причем наибольшее их количество отмечено в районе устья р. Северной Сосьвы (II%). В Оби личинки чира распределены неравномерно. Они либо отсутствуют в пробах (Малая Обь, район пр. Васьремпосл, пр. Патрохас), либо составляют заметную часть даже в небольших выборках (Малая Обь, п. Азовы). Личинки чира так же, как и личинки пеляди, крупнее в районе устья реки. Различия в длине тела у личинок, отловленных в один день в районе п. Ванзетур-Чуандель и в устье, составляют 1-2 мм (табл. I4).

Пыжьян. Численность покатных личинок пыжьяна в 1986 году была средней ( $14,0 \pm 3,2$  млн.шт.). Ранее мы отмечали, что пыжьян в начале июня часто встречался в соре Польхос-Тур, и, не-

Таблица 13  
Соотношение видов личинок сибирских рыб в пойме р. Северной Сосьвы после прекращения поисковой миграции, (%), 1986 г.

Число	Место	Пелядь	Тугун	Чир	Ленъян	Нельма	n
12.6.	соп Польхос-Тур	4,0	94,9	1,1	-	-	454
13.6.	Северная Сосьва, п. Ванзетур	61,1	26,6	3,2	8,1	1,0	409
13.6.	соп Чуанель-Тур	89,2	1,5	5,4	3,9	-	130
13.6.	Башков сор выше п. Березово	91,4	4,2	3,2	0,8	0,4	474
13.6.	Устье р.Северная Сосьва, соп Лейв- шапдор	88,8	-	11,0	0,2	-	597
14.6.	Малая Обь, 60 км ниже устья р.Северная Сосьва	100,0	-	-	-	-	165
14.6.	Большая Обь, 100 км выше устья р. Сев. Сосьва	98,9	-	1,1	-	-	186
14.6.	Малая Обь, п. Аэссы	77,8	-	22,2	-	-	9

Длина тела личинок сиговых рыб в пойме р. Северной Сосьвы, 1986 г. (мм)

Дата	Место	Цельарь	η	Тугум	η	Чир	η	Джильян	η
12.6.	соп. Польхос-Гур	13,7±0,34	16	14,5±0,10	304	16,1±0,4	5		
13.6.	соп Чуапель-Гур	14,01±0,11	116	14,3	2	17,5±0,21	7	15,2±0,38	5
13.6.	берег р.Северной Сосьвы выше п. Вензетур	13,6±0,09	250	13,9±0,18	109	18,3±0,33	13	16,0±0,16	33
13.6.	Башков сор	14,4±0,09	161	14,2±0,35	20	19,7±0,3	15	17,0±0,24	4
13.6.	соп Лейшаштогр.	14,4±0,09	125	-		19,4±0,15	66	18,0	1
14.6.	Малая Обь, 60 км ниже Устья р. Сев. Сосьвы	14,3±0,09	79	-		-			
14.6.	Малая Обь, п. Азовы	14,5±0,14	7	-		20,0	2	-	
14.6.	Большая Обь, 100 км ниже Устья р.Северная Сосьва	14,5±0,1	94	-		20,0	2	-	

сматря на то, что он отсутствовал в пробе, взятой 12 июня, можно говорить о закономерном снижении доли личинок пыльяна среди нагульной молоди по мере продвижения к устью р. Северной Сосьвы.

В приустьевом районе личинки пыльяна крупнее, чем в верхнем участке поймы.

Нельма. Личинки нельмы в пойме р. Северной Сосьвы встречаются редко. В 1986 году были отловлены 4 личинки ( $\ell = 19,4$  мм) в районе пос. Банзетур и 2 личинки ( $\ell = 23,5$  мм) в Башковом соре.

Исследования пространственного распределения личинок сиговых рыб в пойме р. Северной Сосьвы и в прилегающей пойме Оби позволяют выделить две основные зоны нагула личинок сигов. Первая включает в себя участок от сора Польхос-Тур до места слияния реки с пр. Лалорской. Вторая расположена на нижележащих участках вплоть до устья р. Северной Сосьвы. Район нагула личинок сиговых рыб, рожденных в реке Северной Сосьве, не ограничивается только этими двумя зонами. Какая-то часть личинок, вероятно очень незначительная, оседает в небольших сорах и курьях реки, расположенных до начала обширной соровой поймы (от нерестилищ до сора Польхос-Тур). Другая часть личинок, которая может быть весьма многочисленной, в процессе пассивной миграции (скат личинок I и II этапов развития) покидает родную реку и распределяется в пойме Оби. Различия между группировками личинок, нагуливающимися в первой и во второй зонах, касаются видового и размерного состава. В 1986 году в первой зоне среди нагульных личинок преобладал тугун, а во второй — пелядь. Учитывая выявленные закономерности изменения плотности личинок на мелководьях в пойме Северной Сосьвы и более или менее равноценную площадь выделяемых зон, можно сказать, что большая часть тугуна оседает на участке реки, заливаемой только сосьвинской водой. В зоне реки, подверженной влиянию обской воды, концентрируются в основном личинки пеляди. Личинки чира в большей мере, нежели другие виды сиговых рыб, выносятся в Обь. Если отмеченная видоспецифичность в распределении личинок тугуна, пеляди и чира была выявлена нами и в предыдущие годы исследований, то в распределении личинок пыльяна в 1986 году есть интересная особенность, ранее не проявлявшаяся, а именно — личинки

пъжьяна чаще встречались в верхнем участке соровой поймы (первая зона) и отчасти повторили картину распределения тутуна. О закономерностях распределения личинок нельмы по местам нагула судить трудно ввиду их крайне низкой численности. Можно отметить, что они встречаются в пределах всей поймы р. Северной Сосьвы.

Из всех перечисленных участков лишь во второй зоне (зоны смешения воды) совпадал процентный состав видов нагульных личинок с покатыми, что происходит ввиду массового оседания здесь личинок пеляди. Высокая плотность кормовых организмов в июне [ 10 ] и личинок в сорах второй зоны позволяют выделить ее, как главнейшую для нагула молоди полупроходных сиговых рыб.

## 5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Рассмотренные материалы в определенной степени характеризуют воспроизводство сиговых рыб и позволяют провести сравнительную оценку в реке Северная Сосьва за ряд лет.

Нерестовых ход сиговых рыб в 1985 году проходил в обычные сроки. Так, массовый нерест пеляди в р. Манья наблюдали 6 - 8 октября при температуре воды, поникающейся от 3,0 до 1,0°C. В сравнении с предыдущими годами видно, что указанные сроки нереста соответствуют средним за ряд лет (табл. 15). В 1985 г. производители не поднимались высоко по Манье, а нерестились на 10-километровом участке выше первого галечного переката. Тогда как нерестовый участок имеет большую протяженность - до 70 км вверх от устья. В р. Хулга сиговые также высоко не поднимались. Основным местом размножения указанных рыб стала р.Ляпин, т.е. нижний участок нерестилищ в бассейне. Проанализировав изменение температуры воды в период хода рыбы, мы пришли к выводу, что температурный фактор не являлся сдерживающим продвижения рыб, как это было в 1982 г. и 1983 г. Вероятная причина описанного выше распределения рыб заключается в недостаточных энергетических ресурсах производителей. Низкая численность личинок чира в р. Манья, по сравнению с их численностью во всей Северной Сосьве, показывает, что большая часть чира в 1985 году отнерестилась в р. Щекурье и в р. Ляпине (р. Хулга не является местом массового размножения чира).

Таблица 15  
Сроки массового нереста пеляди в р. Манья

Год	Д а т а	Температура воды, °C	Время на- чата шу- гохода
1980	4-5.Х и 14-16.Х	2-1	8.Х
1981	7.Х и 14-15.Х	5,3 и 4,5-3,6	25.Х
1982	2-5.Х	2,0-0,4	5.Х
1983	8-10.Х	0,4-0,2	6.Х
1984	2-5.Х	3,7-3,5	8.Х
1985	6-8.Х	3,0-1,0	8.Х

Ориентировочно о выживании икры сиговых рыб на нерестилищах р. Манья свидетельствуют данные по дрифту икры. Дрейф ее с нерестилищ происходит в течение всего периода инкубации, причем наибольшее количество икра сигов, нерестящихся до ледостава, выносится в период нереста, а икра чира - в весенний период, поскольку она в большинстве развивается в заторах шуги, размыв которых наиболее интенсивен в весеннее время. Выживание икры на нерестилищах р. Маньи в сезон 1985-1986 гг. был высоким. Об этом свидетельствует ряд фактов. Подсчитано, что в период от начала нереста до установления зимнего гидрологического режима реки с нерестилищ вынесено 16 млн. живой и мертвый икры и 9 млн. оболочек икры пеляди. В зимнее время (пробы взяты в феврале 1986 г.) происходит вынос только погибших оболочек икры. Плотность их в потоке составляла от 0,3 до 2,8 экз/100 м<sup>3</sup>, что значительно ниже, чем в середине ноября (13,9-47,9 экз/100 м<sup>3</sup>). Весной численность мертвой икры пеляди, вынесенной с нерестилищ вместе с личинками, составляла 472 тыс. шт. или 0,45% от числа личинок, а мертвый икры чира - 100 тыс. (0,34%). Таким образом, установлено, что в р. Манья погибло около 26 млн. икринок пеляди, а скатилось живых и мертвых личинок 104,1 млн. Данные о смертности икры неполные, так как не учтено выедание рыбами. В р. Манье численность рыб поедающих икру, низкая и они не наносят значительного ущерба фонду икры. Ежегодно выедается около 5% отложенных икринок [29]. Учитывая эту величину подсчитали, что за инкубационный период 1985-86 годов в р. Манья погибло около 30 млн. икры

пеляди, а выживание составило 77,6%. Выживание икры пеляди в предыдущие годы было также высоким и изменялось от 59,5% до 92,9%. Как мы отмечали ранее, высокое выживание икры сигов в процессе эмбриогенеза в р. Манье обязано существованию высоко-специализированного экологического комплекса, функционирование которого в зимний период направлено на максимальное сохранение отложенной икры. К нему относится: наличие чистой воды и чистого грунта, отсутствие заморов, перемерзаний русла и низкая численность хищников. Экосистема р. Маньи уникальна в масштабах всего размножительного ареала сиговых рыб р. Оби. Выживание икры сиговых рыб на нерестилищах р. Ляпин и в низовьях р. Хулги меньше, так как в этих районах зимует много рыб, способных питаться икрой, а также происходит гибель икры от перемерзания, поскольку уровень воды в зимнюю межень ниже на 1-1,5 метра от осеннего. Подтверждением этому может послужить следующий факт. В 1982 г. и 1983 г. большинство сиговых рыб нерестилось на нижних участках бассейна р. Ляпин, а в 1980 г. на верхних. В 1983 г. по сравнению с 1981 г. численность личинок пеляди в р. Северной Сосьве была ниже в 65 раз, а в 1984 г. - в 25 раз, тогда как численность производителей пеляди, судя по неводным уловам на песке Алта-Тумп (данные СибрыбНИИпроекта), колебалась в эти годы в 12 и 10 раз. Только повышенной смертностью икры можно объяснить столь высокую разницу колебаний численности производителей и личинок пеляди. Вышеизложенное позволяет сделать нам важное заключение - подъем производителей в верхние участки нерестилищ очень выгоден для популяции, однако он возможен только при таких условиях нагула, которые обеспечивают достаточное для длительной миграции накопление энергоресурсов в теле рыбы, и при возникновении соответствующих экологических условий на местах размножения. Причем, температура воды играет ведущую роль для наступления нереста. Данные С.М.Мельниченко (в печати) показывают, что для создания благоприятных условий нагула, обеспечивающих накопление большого количества жира у рыб, необходимо, чтобы в пойме Оби происходил очень высокий продолжительный паводок в один год (например, такой, как в 1979 г.) или подряд два сезона с длительным половодьем (например, 1985 и 1986 г.). В отмеченные годы содержание жира в тушке (в % сырого вещества) у производителей пеляди на местах размножения составляет 5,6-7,4%, тогда как

в годы с плохими условиями нагула (продолжительное маловодье, 1982-1984) и преимущественным распределением рыб на нижних нерестилищах этот показатель равнялся 3,1-4,5%.

Помимо величины смертности икры в процессе эмбриогенеза об условиях воспроизводства можно судить по числу мертвых личинок относительно живых в уловах ловушек, установленных непосредственно в районе нерестилищ. Личинки, погибшие в период выклева или ската, в равной мере ловятся ловушками, как и мертвая икра и живые личинки. В р. Манье смертность личинок в период ската в районе нерестилищ невысока и составляла в 1985 - 1986 гг. от 0,9 до 4,5%.

В 1985 году нерестовое стадо пеляди в большинстве своем состояло из особей высокочисленного поколения 1980 года рождения. Массовое созревание рыб этой генерации произошло в возрасте 5+, а не 4+, как мы предполагали в прогнозе [7]. Поколение, родившееся в реке Северной Сосьве в 1986 году, оказалось не столь многочисленным, как родительское. Так, в 1980 г. с одной только р. Маньи скатилось 10,2 млрд, личинок пеляди, а в 1986 году со всей Северной Сосьвы скатилось 3,2 млрд. (с учетом отхода за период миграции величина рожденной в 1986 году молоди несколько больше). Численность личинок чира и пыжьяна примерно соответствовала средней величине рожденных поколений в р. Северной Сосьве за годы исследований, численность личинок тутуна приблизилась к максимальной (табл. 8).

Предыдущее обсуждение результата работы касалось в основном оценки воспроизводства сиговых рыб по материалам, освещавшим нерест рыб, инкубационный период и динамику ската личинок. В своих исследованиях мы получили такие важные характеристики воспроизводства рыб, как смертность икры и личинок и численность скатившейся с нерестилищ молоди. Однако формирование пополнения не заканчивается с рождением личинок. Громадное значение для урожайности поколений имеет и выживаемость личинок в местах нагула, особенно на ранних стадиях развития. Одним из основных требований к условиям среди личинок сигов относится обеспеченность пищей. Некоторое время личинки могут питаться эндогенными запасами, но этот период не должен затягиваться. В р. Северной Сосьве личинки голодают в период ската, продолжающегося в среднем 7-10 суток. Личинки, выклевывающиеся первыми

(конец апреля), вынуждены голодать значительно дольше и, в результате, имеют меньше шансов на выживание.

Какие же условия необходимы для выживания личинок сиговых рыб в пойме р. Оби и ее притоках? Возникает и более частный вопрос – в каком случае распределение по местам нагула оказывается благоприятно на выживании личинок?

В сорах поймы р. Северной Сосьвы выживаемость личинок в основном определяется наличием доступной пищи, а также воздействием сильных штормов, которые обычны здесь в весенне время. По всей видимости, наименьший ущерб личинкам сиговых рыб в сорах Северной Сосьвы наносят хищники. Для выживания личинок лучше, если их массовый заход в сор происходит не вначале покатной миграции, а спустя 10–15 суток. Как правило, к этому времени устанавливается температура воды выше 10°C, и отмечается резкий подъем численности зоопланктона. От залития сора водой проходит при этом около месяца. Основными местами нагула ранних личинок становятся прибрежные мелководья, поросшие травянистой растительностью. Возникновение таких биотопов во время половодья возможно при залитии соров поймы р. Северной Сосьвы на глубину от 2 до 3 метров.

Пространственное распределение личинок сиговых рыб агрегированное, причем мозаичность проявляется меньше всего в сорах. Связано это с тем, что соры представляют собой такие геоморфологические элементы поймы, где практически на всех биотопах прибрежья создаются благоприятные условия для нагула личинок. Образование скоплений личинок в сорах в большей мере определяется штормовыми ветрами – личинки концентрируются в затишных участках. Иная картина распределения в реках и протоках, где личинки создают концентрации только на прирусовых мелководьях, поросших травянистой растительностью или на мелководных песчаных и галечных берегах. Тогда как весной таких участков по берегам проток и основного русла р. Северной Сосьвы и р. Оби очень мало. Преобладают обрывистые берега.

Относительно распределения молоди по местам нагула можно предположить, что для выживания личинок лучше, если они оседают в пойме р. Северной Сосьвы, а не в пойме Малой И Большой Оби, так как: I) личинки в сосьвинской пойме расселяются преимущественно в сорах, а в пойме реки Оби на прирусовых мелко-

водьях; 2) температура воды и численность зоопланктона в период расселения личинок в Северной Сосьве выше, чем в Оби.

Распределению личинок в пойме р. Северной Сосьвы способствует подпор Оби, оказывающий влияние на гидрологический режим всего 200-километрового участка соровой поймы. В 1986 году в период массового расселения личинок подпор Оби не скрывался на потоке р. Северной Сосьвы. В результате личинки расселялись больше в приусыевой зоне и в пойме р. Оби. Если учсть также, что массовый заход личинок в соры (пик ската) происходил в первые дни покатной миграции, то условия нагула ранних личинок сиговых рыб в 1986 году можно считать неблагоприятными.

Нужно отметить, что в 1985 году закончилась сильная депрессия численности личинок пеляди, которая продолжалась три года (1983-1985 гг.). Судя по тому, что нерестовое стадо пеляди осенью 1986 г. отличалось высокой численностью производителей и подъемом их на верхние нерестилища, следует ожидать появления весной 1987 года еще более многочисленного поколения нежели в 1986 г. В то же время в этом же году должно произойти снижение численности пополнения в нерестовом стаде, которое приведет к началу новой, вероятно более сильной депрессии численности личинок пеляди.

Прогнозы динамики численности других сиговых рыб в р. Северной Сосьве более оптимистичны. Численность личинок чира и пыжаня в последующие ряд лет вероятно будет несколько повышаться. Колебания численности личинок тугуна незначительные по сравнению с другими видами сиговых рыб, и пока нет видимых причин для беспокойства за судьбу тугуна в бассейне р. Северная Сосьва.

Говоря о воспроизводстве сиговых рыб в р. Манье, нельзя не сказать о благоприятном влиянии на размножение сигов временного запрета разработок россыпных месторождений. За эти три года запрета река полностью очистилась от накопившихся в ней налосов, засоряющих нерестилища. В результате повысилась выживаемость икры. Положительно сказывается на размножение чира в р. Манье также отсутствие рыбоводного пункта по заготовке икры.

На численность нерестовых стад оказывает огромное влия-

ние широкораспространенный промышленный и рекреационный лов сиговых рыб (особенно пеляди) в период миграции по реке.. Причем интенсивность лова с каждым годом возрастает. Поэтому, по численности покатых личинок и величине выживаемости икры в процессе эмбриогенеза можно судить только о численности отчестившихся особей. Какова же была истинная величина нерестового стада, то есть рыб, зашедших в реку, установить по этим данным невозможно. В небольших нерестовых реках, таких как р. Манья, выловить рыбу легко, особенно в период отстоя косяков на ямах. Чаще всего на ямах задерживаются в ожидании благоприятных условий для нереста рыбы, заходящие в реку первыми. Они, как правило, обладают повышенными репродукционными характеристиками (более крупная, упитанная рыба, обладающая высокой плодовитостью) и они же чаще отлавливаются браконьерами. Мы неоднократно указывали, что на нерестовых притоках р. Северной Сосьвы (р.р. Щекурья, Хулга, Манья) необходим строгий заповедный режим, особенно в период нереста [ 5; 12 ]. Требуется охрана всей экосистемы нерестовых притоков, поскольку даже в небольших масштабах проводимые в них горные разработки снижают воспроизводственный потенциал размножающихся сиговых рыб [ 13 ]

В заключении кратко отметим, какие исследования нужно проводить для составления прогноза численности пополнения сиговых рыб нижней Оби:

- 1) Установить численность личинок, скатившихся с нерестильщ (оценить погрешность метода);
- 2) Сопоставить сроки захода личинок в соры в соответствии со сроками их залития;
- 3) Изучить пространственное распределение личинок по местам нагула;
- 4) Иметь данные о температуре воды, ледовом режиме (когда закончились ледовые явления в реке и в соре?);
- 5) Иметь данные об обеспеченности личинок пищей, особенно на этапе смешанного питания и в начале экзогенного питания;
- 6) Установить возможность влияния хищников на личинок;
- 7) Знать темп созревания поколения и интенсивность промысла.

Точную количественную оценку выживания личинок в масшта-

бах всего поколения сделать очень трудно, пожалуй невозможно (учитывая, что личинки расселяются в пределах поймы нижней Оби на разнообразных биотопах - материковые, магистральные соры, протоки, салмы дельты), но, имея отмеченные выше сведения, можно предположить благоприятные или нет были условия нагула личинок. В дальнейшем численность пополнения нерестового стада каждого конкретного года будет зависеть от темпов созревания рыб, что в свою очередь, определяется водностью Оби. В связи с этим необходимо знать гидрологический прогноз как минимум на 5-6 лет вперед. Его отсутствие может привести к ошибке в краткосрочном прогнозе на 1-2 года.

Таким образом, имея данные о численности покатных личинок и их выживании (возможности для выживания) на местах нагула, можно оценить мощность пополнения, но первоначально не точнее вероятностного уровня "мало-средне-много". При некотором опыте (наличие многолетних данных и оправдываемости прогнозируемых событий) исследователи смогут перейти и к более точным оценкам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова Т.Н., Веденеев В.П. Распределение и численность личинок сиговых рыб в северо-восточной части Онежского озера. - Труды ГосНИОРХ, Л., 1984, вып. 214, с.134-140.
2. Богданов В.Д. Особенности роста и развития молоди чира и тугуна р. Соби. - В кн.: Структура и функционирование биогеоценозов Приобского севера. Свердловск, 1981, с. 73-86.
3. Богданов В.Д. Выклев и скат личинок сиговых рыб уральских притоков Нижней Оби. - В кн.: Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск, 1983, с. 55 - 79.
4. Богданов В.Д. Видовые особенности личинок сиговых рыб на стадиях вылупления. - Вопросы ихтиологии, 1983, № 3, с. 449-459.
5. Богданов В.Д. Создание ихтиологических заказников в местах размножения сиговых рыб - насущная проблема рыбного хозяйства Западной Сибири. - Всесоюзное совещание "Современное состояние и перспективы научных исследований в заповедниках Сибири". Тез.докл.Новосибирск, 1986, с. 21-22.

6. Богданов В.Д. О пространственном распространении личинок сиговых рыб в пределах поймы нижней Оби. - Третье Все - союзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. Тезисы докладов. Тюмень, 1985, с. 48-51.
7. Богданов В.Д., Богданова Е.Н. Особенности ската личинок сиговых рыб в низовьях р. Северной Сосьвы. - В кн.: Мор-фобиологическая характеристика некоторых видов рыб Обь - Иртышского бассейна. Свердловск, препринт, 1984, с. II - 28.
8. Богданов В.Д., Добринская Л.А., Лугаськов А.В., Ярушина М.И., Госькова О.А., Мельниченко С.М., Смирнов Ю.Г., Степанов Л.Н. Аспекты изучения экосистемы реки Маньи. Свердловск, 1984, 69 с.
9. Богданова Е.Н., Богданов В.Д. О питании личинок чира и ту-туна в естественных условиях. - Гидробиологический жур-нал, 1984, № I, с. 95-96.
10. Богданова Е.Н. К изучению зоопланктона бассейна нижней Оби. - В кн.: Экологическое изучение гидробионтов Урала. Свердловск, 1985, с. 21-38.
11. Волкова Л.А., Котов М.М. О поведении некоторых рыб оз. Байкал. - Вопр. ихтиол. 1966, т. 6, вып. I (38) с. 120 - - 126.
12. Добринская Л.А., Богданов В.Д., Лугаськов А.В., Шишмарев В.М. Структура популяций сиговых рыб нижней Оби и их ох-рана. - X Всесоюзный симпозиум "Биологические проблемы Севера", ч. I, тезисы докладов. Магадан, 1983, с. 169 - - 170.
13. Добринская Л.А., Лукьянец А.И., Лугаськов А.В., Богданов В.Д., Ярушина М.И., Бердюгин К.И., Улегова И.А. Перспек-тивы рационального использования речных экосистем Приоб-ского Севера при разработке полезных ископаемых. Сверд-ловск, 1985, 61 с.
14. Ельцова В.Н. Истребление частиками рыбами личинок ому-ля в Посольском соре озера Байкал после их выпуска с Бо-льшереченского рыбоводного завода. - Вопр. ихтиол. 1976, т. I6, вып. 6, с. 1012-1022.
15. Замятин В.А. Эффективность естественного воспроизводства сиговых рыб в реке Оби. - В кн.: Проблемы рыбного хозяй-ства водоемов Сибири. Тюмень, 1971, с. 96-101.

16. Иванчинов В.Г. Река Щучья. Биология и промысел Обской сельди. - Работы Обь-Тазовской научн. рыбохоз. станции. Тобольск, 1935, т. I, вып. 2, 139 с.
17. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М., Легкая и пищевая промышленность, 1981, 208 с.
18. Кузнецов В.А. Количественный учет молоди рыб в водохранилищах и озерах (методические подходы и возможности). - В кн.: Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Изд. "Минтас", Вильнюс, 1985, ч. У, 26-35 с.
19. Ленге Н.О., Дмитриева Е.Н., Смирнова Е.Н., Пеняз М. Методика исследования морфоэкологических особенностей развития рыб в зародышевый, личиночный и мальковый периоды. - В кн.: Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Вильнюс. Изд. "Минтас", ч. I, 1974, с. 26-36.
20. Мельниченко С.М., Паракецов Н.А. К изучению выклева и ската личинок сибирских рыб на реке Сыня. - Информ. материалы Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Свердловск, 1974, ч. I, с. 65-67.
21. Мишарин К.И. Естественное размножение и искусственное разведение посольского омуля в Байкале. - Изв. Биол.-геогр. НИИ при Иркутском ун-те им. А.А.Жданова, 1953, т. I4, вып. I-4, с. 3-133.
22. Павлов Д.С., Нездолий В.К., Ходоревская Р.П., Островский М.П., Попова Н.К. Покатная миграция молоди рыб в реках Волга и Или. М., Наука, 1981, 320 с.
23. Пахоруков А.М. Изучение распределения рыб в водохранилищах и озерах. М., Наука, 1980, 64 с.
24. Привдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М., Пищевая промышленность, 1966, 347 с.
25. Расс Т.С., Казанова И.И. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб. - М., Пищевая промышленность, 1966, 42 с.
26. Следь Т.В., Богданов В.Д. Распределение, миграции и численность молоди рыб в нижнем течении р. Северной Сосьвы. - В кн.: Биология и экология гидробионтов экосистемы нижней Оби. Свердловск, 1983, с. 80-82.

27. Сорокин В.Н. О новом способе сбора икры рыб и беспозвоночных в реках. - В кн.: Рыбоводство и значение прибрежно-соловьевой зоны озера Байкал. Иркутск, 1981, с. 169-171.
28. Сорокин В.Н. Методические указания по изучению воспроизведения байкальского омуля. - В кн.: Эколого-физиологические исследования рыб Байкала. Иркутск, 1981, с. 133-144.
29. Степанов Л.Н. Питание сига-пьянина в р. Манье. - В кн.: Экологоморфологические аспекты изучения рыб Обского бассейна. Свердловск, 1982, с. 26-29.
30. Топорков И.Г., Демин А.И., Купчинский Б.С., Елизова В.Н., Николаева Е.П. Выживаемость молоди омуля посольской популяции в период ската в Байкал. - Биология внутренних вод: Информ. бюл. № 31, 1976, с. 53-59.
31. Тюрин В.П., Дегтярева Н.Г. Орудия лова молоди рыб в реке, уловистость и ее зависимость от поведения рыб в потоке. - В кн.: Поведение рыб, 1981, с. 152-168.
32. Шатуновский М.И. Роль исследований обмена веществ в решении некоторых вопросов динамики численности рыб. - В кн.: Современные вопросы экологической физиологии рыб. М., Наука, 1979, с. 34-41.
33. Юхнева В.В. Наблюдения за нерестом и развитием икры сиговых рыб на р. Сыня. - В кн.: Озерное и прудовое хозяйство в Сибири и на Урале. Тюмень.
34. Braum E. Ecological aspect of the Survival of Fish Eggs, Embryos and Larvae. - "Ecol. Freshwater Fish Prod." Oxford e. a., 1978, p. 102 - 136.
35. Hogman W.G. Vital activity parameters as related to the early life history of larval and postlarval lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*). - The early life history of fish.
36. John K.R., Hasler A.D. Observations on some factors affecting the hatching of eggs and the survival of young shallow-water cisco, *Leucichthys artedii* LeSueur, in Lake Mendota, Wisconsin. - Limnol. and Ocean., 1956, 1(3), p. 176-194.

37. James R., Larry G. Mechanisms, regulating survival of larval bloater in Lake Michigan.-Program and Abstr. 28th. Conf. Great Lakes Res., Milwaukee, Wisc., June 3-5, 1985, p. 60.
38. Kalervo S. Spawning ecology, larval food supplies and causes of larval mortality in the whitefish (*Coregonus lavaretus* L.).- Pol. arch. hydrobiol., 1982, 29, i1, p. 159-178.
39. Loftus D.H., Hulsman P. F. Predation on larval lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) and lake herring (*C. artedii*) by adult rainbow smelt (*Osmerus mordax*).- Can. J. Fish. and Aquat. Sci. 1986, 43, 4, p. 812-818.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Стр.</u>
ВВЕДЕНИЕ .....	3
I. Методические рекомендации по сбору и обработке материала .....	4
I.I. Сведения о материале .....	18
2. Нерест сиговых рыб в р. Манье .....	19
3. Покатная миграция личинок сиговых рыб.....	24
3.1. Скат личинок в р. Манье .....	24
3.2. Скат личинок в низовьях р.Северная Сосьва .....	28
4. Распределение личинок по местам нагула .....	32
4.1. Распределение личинок в соре Польхос-Тур .....	32
4.2. Распределение личинок в пойме р. Северная Сосьва.	40
5. Обсуждение результатов .....	47
Литература .....	54

Владимир Дмитриевич Богданов

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ РЕКИ СЕВЕРНОЙ СОСЬИ

препринт

Рекомендовано к изданию  
Ученым советом Института экологии растений и животных  
и РИСО УО АН СССР

Ответственный за выпуск О.А. Госькова

---

Подписано в печать 27.05.87 НС 18694 Формат 60 x 84 I/16  
Бумага типографская. Усл. печ. л. 3,75. Уч. изд. л. 2,5. Тираж 200.  
Заказ 1184 Цена 25коп.

---

Институт экологии растений и животных.

Свердловск, 8-го Марта, 202.

Цех № 4 п/о "Полиграфиот". Свердловск, ул. Тургенева, 20