

**ПОКАТНАЯ МИГРАЦИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ  
ЛИЧИНОК НАЛИМА (LOTA LOTI L.)  
В УРАЛЬСКИХ ПРИТОКАХ ОБИ**

*А.Р. Копориков*

В Обь-Иртышском бассейне налим является одним из наиболее ценных промысловых видов (ежегодный вылов достигает 25—28 тыс. ц, что составляет более 70% общей добычи налима в стране), особо важную роль в промысле он занимает в нижнем течении Оби. В литературе, посвященной налиму Обского бассейна, рассматриваются главным образом промысел, морфология, питание и миграции производителей (Тюльпанов, 1966; Петкевич, Никонов, 1969; Богдашкин, Еньков, Кочетков, 1983; Гаврилов, 1995; и др.). Данные по покатной миграции личинок налима представлены слабо не только для Обского бассейна (сведения о скате икры и личинок налима на р. Сось в 1976 году имеются в работе В.Д. Богданова за 1989г.), но и для всего ареала в целом.

Ранний онтогенез является одним из важнейших этапов в жизни рыб, так как условия среды в значительной мере влияют на выживаемость, определяя численность поколения.

**Современное состояние изученности первого этапа развития личинок налима**

Литературные данные по описанию морфоблика личинок налима довольно многочисленны (Володин, 1960; Коблицкая, 1981; Сорокин, 1976; и др.), но экология и поведение ранней молодежи слабо изучена. В ряде работ поведение личинок налима описывается, только начиная со второго этапа (Кожина, 1969; Коблицкая, 1981; и др.), в других недостаточно четко разделяются первый и второй этапы развития личинки (Мешков, 1967).

На начальном этапе личиночного развития (эндогенное питание) условно можно выделить два типа поведения личинок налима. Первый характерен для личинок из слабопроточных водоемов (озер, водохранилищ). В таких водоемах молодь, как правило, развивается на тех же местах, где была отложена икра (Володин, Иванова, 1968). Второй тип характерен для проточных во-

доемов с характерно выраженным весенним паводком. Выклюнувшиеся личинки, а также часть икры, пассивно скатываются по течению (Асхаев, 1958; Сорокин, 1976).

Разделение молодежи налима на «покатную» и «оседлую» во время начального этапа личиночного развития довольно условно. В одном и том же водоеме возможны участки с разной степенью проточности. В реках, где паводок выражен слабо или существует подпорная зона, личинки могут развиваться в прибрежных районах, недалеко от мест нереста. Определенную роль в распределении личинок в водоеме играют штормовые ветра и сгонно-нагонные течения (Володин, Иванова, 1968).

Первый тип поведения личинок налима исследовался М.М. Мешковым в Чудском озере (Мешков, 1967). Им описывается анатомо-физиологические и морфологические особенности строения личинок на первом этапе развития (продолжительность — 4 дня). Некоторые выводы автора представляются спорными. Например, горизонтальное перемещение личинок первого этапа. На этом этапе наполнение плавательного пузыря воздухом еще не происходит, а жировая капля не позволяет личинке «зависать» в толще воды: после вылупления личинки налима в неподвижном состоянии имеют отрицательную плавучесть. Горизонтальные перемещения в воде свойственны личинкам налима не ранее второго этапа развития, что показано в работах В.Н. Сорокина (Сорокин, 1976). Автор описывает покатную миграцию (второй тип поведения) личинок на притоках оз. Байкал (рр. Селенга, Кичера, Ангара), им также подчеркиваются приспособительные особенности личинок на «планктонном» этапе развития. К таким адаптационным характеристикам относятся: крупная жировая капля и особая плавниковая полость — *Sinus cephalicus*. Эти приспособления призваны уменьшить удельный вес и

способствуют удержанию личинок в толще воды. В.Н. Сорокин установил сроки, продолжительность миграции и численность личинок, скатившихся с нерестилиц в притоках оз. Байкал.

В нашей работе предпринимается попытка изучить первый этап развития личинок налима в некоторых уральских притоках нижней Оби.

#### Поведение личинок в потоке

При изучении распределения в потоке покатных личинок налима были выявлены особенности их поведения. Молодь на первом этапе развития обладает наряду с положительным фототаксисом (Соин, 1968) и ярко выраженным отрицательным геотаксисом, что связано с условиями подледного ската (слабая освещенность подо льдом). В проведенном эксперименте установлено, что личинки, помещенные в наполненный водой стеклянный сосуд с боковым освещением, совершают вертикальные перемещения к поверхности. Личинка поднимается к поверхности воды серией последовательных «скачков». На первом этапе скат по течению происходит пассивно, перемещения в горизонтальной плоскости отсутствуют.

#### Особенности покатной миграции личинок налима на рр. Сосьва, Войкар, Сыня, Северная Сосьва

В 1996–1999гг. изучалась покатная миграция личинок налима с нерестилиц в уральских притоках нижней Оби. Исследовано поведение личинок на первом этапе развития (распределение в потоке), и путем учета определена численность скатившихся личинок в разные годы (данные по р. Северная Сосьва за 1999г. предоставлены В.Д. Богдановым, по р. Сыня за 1999г. — А.Л. Гавриловым). Сбор данных осуществлялся с

помощью конической ловушки, изготовленной из мельничного газа. Собранные личинки фиксировались 4% раствором формалина.

На р. Сосьва исследования проводились в 1996 и 1998гг. в 40 км от устья. Ширина реки в месте взятия проб составила 80 м, во время разлития реки — 125 м. Дно выстлано галечником. Максимальная глубина колебалась от 2,4 м в начале ската, до 6,4 м и до 8 м во время паводка, в 1996 и 1998гг. соответственно. Толщина льда на стрежне в годы наблюдений уменьшалась к ледоходу на 0,1–0,2 м. В 1996г. первые подвижки льда начались 29 мая. Распаление льда и ледоход — 31 мая, ко 2-му июня река очистилась ото льда. В 1998г. первые подвижки начались утром 27 мая, вечером — ледоход. 29-го мая река очистилась ото льда. Прозрачность воды в начале ската превышала 2,5 м, в пик паводка — уменьшалась до 0,5 м в 1996г. и до нескольких сантиметров в 1998г. В 1996г. расход воды изменялся от 13 до 400 м<sup>3</sup>/сек, во время пика ската личинок составил 200 м<sup>3</sup>/сек. Скорость течения на стрежне в период наблюдений была от 0,2 до 2,1 м/сек. Температура воды подо льдом колебалась от 0,1 до 0,5°C, сразу после ледохода — 1,4°C. В 1998г. расход воды изменялся от 3 до 551 м<sup>3</sup>/сек, во время пика ската личинок — 360 м<sup>3</sup>/сек. Скорость течения на стрежне — от 0,05 до 1,55 м/сек.

В 1996г. первые покатные личинки появились на створе 12 мая, скат завершился после ледохода — 3 июня (продолжительность 22 дня). Всего учтено 2000 млн. личинок налима (табл. 1, рис. 2). В период ската наблюдалось два пика численности: 15 мая и 31 мая. За сутки 15 мая подо льдом скатилось 45,8 миллионов личинок.

Таблица 1

Характеристика покатной миграции личинок налима

Год	Река	Сроки покатной миграции личинок на створе	Продолжительность миграции личинок на створе, дней	Пик ската	Расход воды		Максимальная интенсивность ската за весь период наблюдений		Количество скатившихся личинок всего, млн. шт.
					во время пика ската	максимальный	Относительная, экз/100м <sup>3</sup>	Абсолютная, млн. шт.	
1996	Сосьва	12.05–3.06	22	31 мая	200	400	8634	1492	2000
1998	Сосьва	22.05–29.05	8	27 мая	90,33	551	1142	98	203,3
1999	Войкар	26.04–6.06	42	4 июня	74,84	334,4	1702	121,1	327,3
1999	Сыня	1.06–10.06	10	6 июня	645	888	993	150	466
1999	Северная Сосьва	31.05–16.06	17	10 июня	4500	4500	5,54	22	106
Общее		26.04–16.06	8–42	31.05–10.06	90,33–4500	334,4–4500	5,54–8634	22–1492	106–2000

Второй максимум совпал по времени с ледоходом (31 мая – 1492 млн. личинок). Покатные личинки налима концентрировались в потоке соответственно скоростям воды (рис. 1). Наибольшая концентрация личинок наблюдалась на стрежне у правого берега за исключением 15, 27 и 28 мая. В эти дни из-за колебания уровня воды и изменения ледовой обстановки в период ската на разных участках створа концентрация личинок изменялась (рис. 1 В).

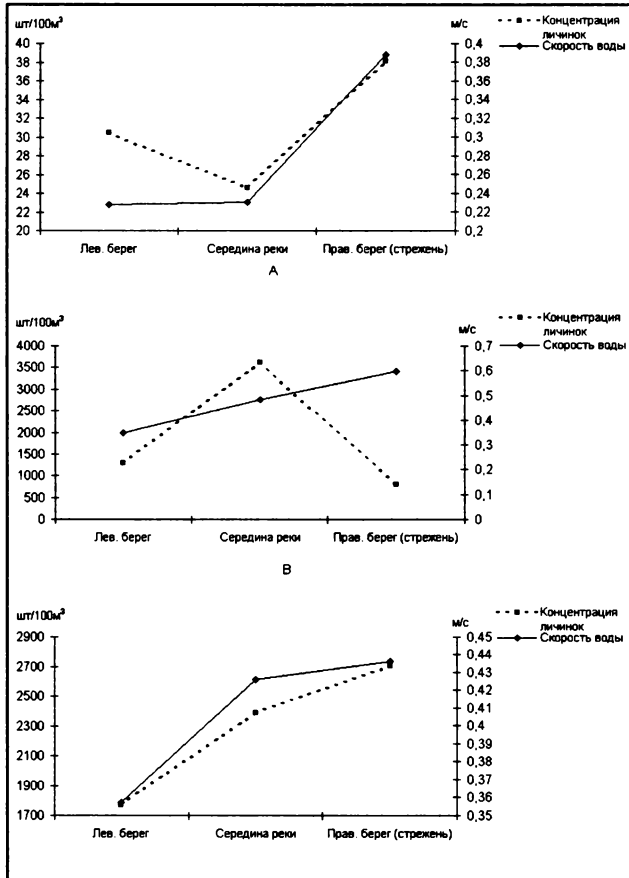


Рис. 1. Пространственное распределение личинок налима на створе р. Сось. 1996г. А – в начале ската, В – во время залития левобережной протоки, С – во время пика ската

При изучении вертикального распределения личинок налима выяснилось, что они предпочитали держаться около дна (рис. 3, 4), при этом скорость потока в верхних горизонтах воды была несколько больше (рис. 5). Наиболее интенсивный скат протекал во второй половине дня, максимальная скорость течения наблюдалась в ночное и утреннее время (рис. 6).

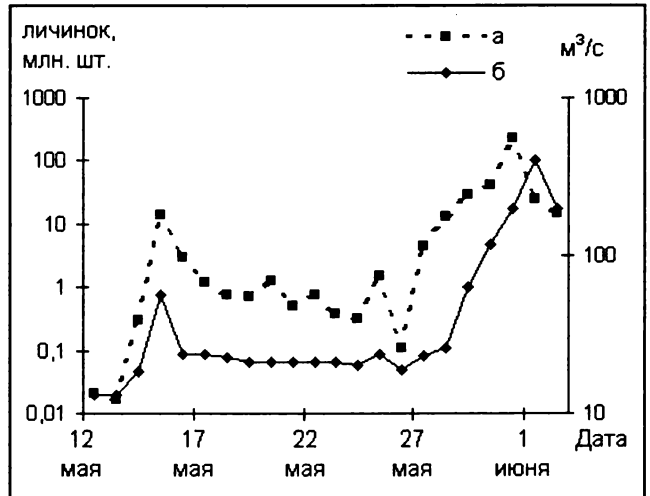


Рис. 2. Изменение численности личинок налима (а) и расхода воды (б) во время ската, р. Сось, 1996г.

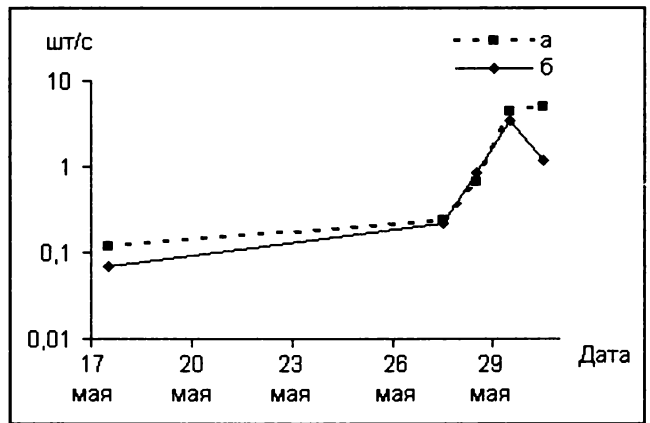


Рис. 3. Изменение численности личинок налима, попадающих за единицу времени в ловушку во время ската в придонном (а) и поверхностном (б) горизонтах воды, р. Сось, 1996г.

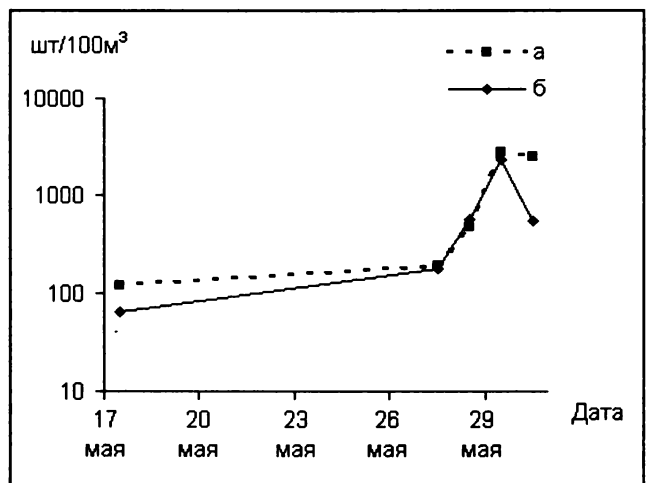


Рис. 4. Изменение концентрации личинок налима во время ската в придонном (а) и поверхностном (б) горизонтах воды, р. Сось, 1996г.

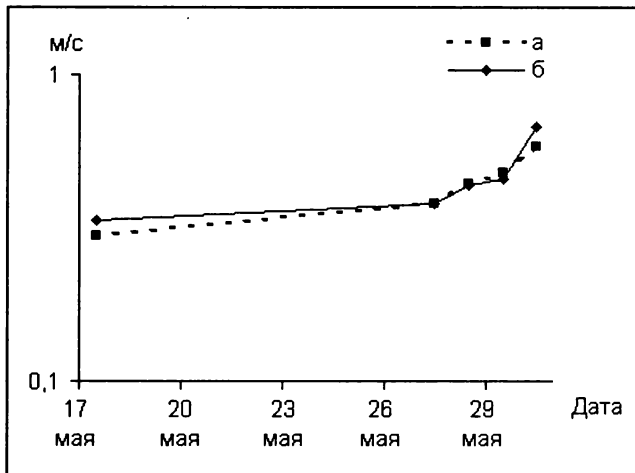


Рис. 5. Изменение скорости потока воды в придонном (а) и поверхностном (б) горизонтах во время ската, р. Сось, 1996г.

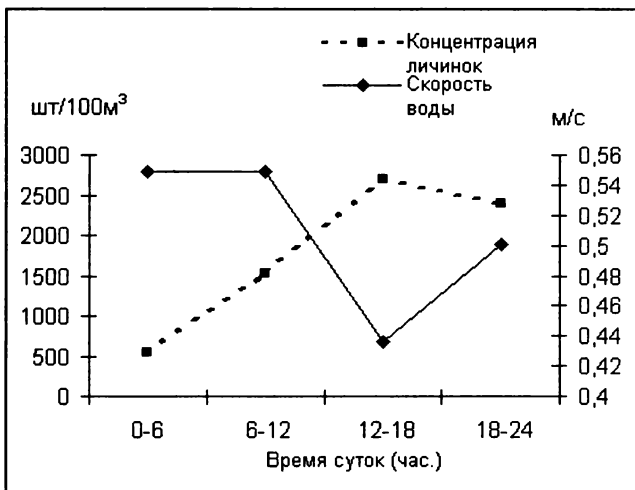


Рис. 6. Изменение концентрации личинок налима в конце ската в зависимости от времени суток, р. Сось, 1996г.

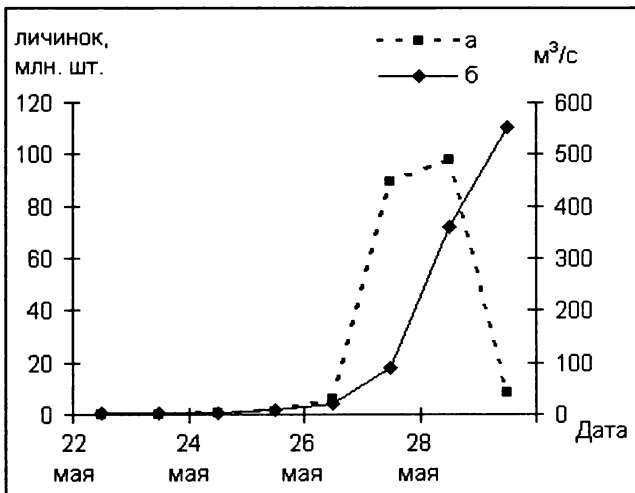


Рис. 7. Изменение численности личинок налима (а) и расхода воды (б) во время ската, р. Сось, 1998г.

В 1998г. скат начался 22 мая и закончился 29 мая (продолжительность 8 дней). Всего скатилось 203,3 млн. личинок (табл. 1, рис. 7). В период покатной миграции, непосредственно перед ледоходом, наблюдался один пик численности (98 млн. шт.). Наибольшая концентрация (5548 штук /  $100 \cdot \text{м}^3$  – 27 мая) личинок наблюдалась по стрежню реки.

В пробах присутствовало значительное количество погибшей икры, что связано с продолжительным замором, случившимся на протяжении зимы 1997–98гг.

На р. Войкар наблюдения за покатной миграцией личинок налима проводились в 1999г. на створе, расположенном в 18 км от устья. Ширина реки в месте створа 185 м, во время разлива реки – 236 м. Дно галечное. Стрежень реки сдвинут к правому берегу: левая половина русла – песчаная отмель. В 2 км выше створа по правому берегу – устье притока Нанкьеган, в котором нет нерестилищ налима. Во время таяния снега вода бурого цвета из Нанкьегана текла вдоль правого берега Войкара. Максимальная глубина на стрежне реки колебалась от 2,1 до 3,8 м во время паводка. Толщина льда на стрежне изменялась от 1 до 0,8 м. Первые подвижки в районе створа начались 10 июня. Шугоход продолжался более суток и был вызван затором льда в 6 км выше створа. 12 июня река очистилась ото льда. Расход воды изменялся от  $4,8 \text{ м}^3/\text{сек}$ , в межень, и до  $334,4 \text{ м}^3/\text{сек}$ , во время ледохода. Скорость течения на стрежне – от 0,05 до 0,98 м/сек, соответственно. В пик ската личинок расход воды составил  $187,2 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

26 апреля начался вынос с нерестилищ икры налима. Скат личинок продолжался с 1 мая по 6 июня. Продолжительность миграции составила 42 дня. Икра регистрировалась в пробах до 14 мая, после 5 мая живая икра в пробах не встречалась. Из живой покатной икры личинки вылуплялись прямо в период ската: вылупление наблюдалось в процессе разбора проб. Всего скатилось 327,3 млн. личинок налима (табл. 1, рис. 8, 9). Суточные колебания концентрации личинок в потоке изменялись в течение всего периода ската сходным образом (рис. 10, 11). Максимум личинок наблюдался во второй половине дня, минимум – в ночное время. Уменьшение скорости течения в ночное время (рис. 11) связано с сокращением берегового стока в темное

время суток. Распределение личинок по створу неравномерно (рис. 12, 13). Основная масса их концентрируется по стрежню реки. Численность личинок на левой половине створа и вдоль правого берега минимальна.

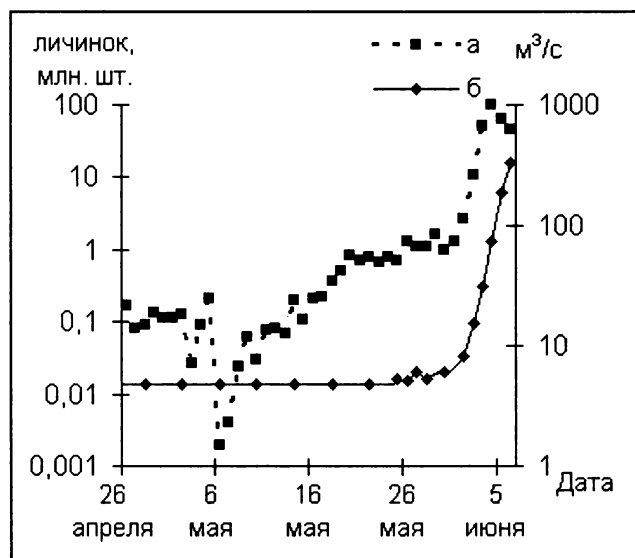


Рис. 8. Изменение численности личинок налима (а) и расхода воды (б) во время ската, р. Войкар, 1999г.

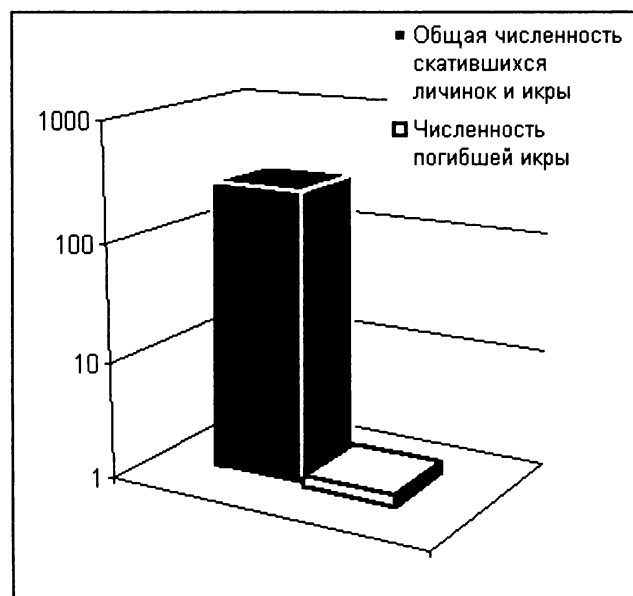


Рис. 9. Количество скатившихся личинок и икры налима (млн. шт.) р. Войкар, 1999г.

Шугоход привел к увеличению количества погибших личинок. Из-за их малых размеров и быстрого разложения установить точное число погибшей молодежи в этот период не удалось. Смертность представлена данными только по мертвой икре и составила 0,44% (рис. 9).

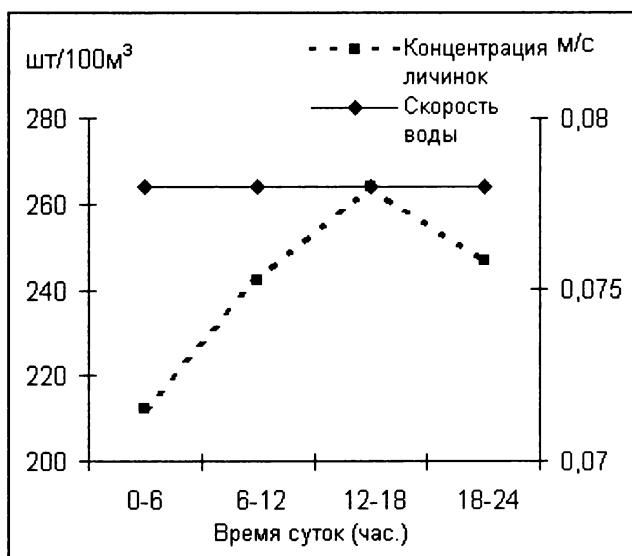


Рис. 10. Изменение концентрации личинок налима в потоке в зависимости от времени суток в начале ската, р. Войкар, 1999г.

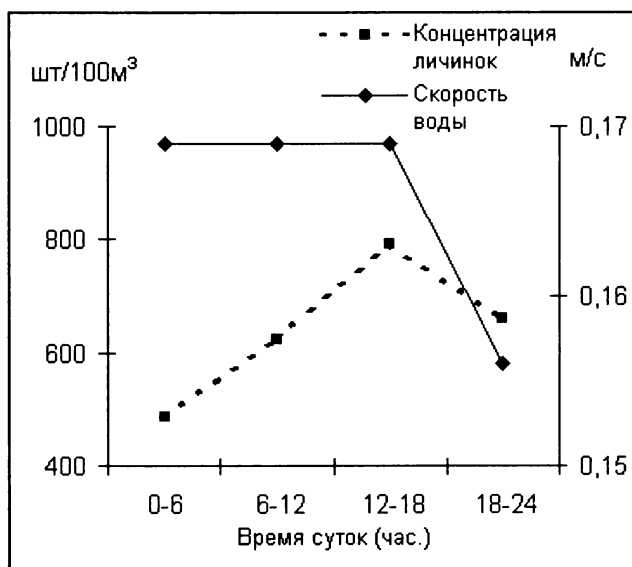


Рис. 11. Изменение концентрации личинок налима в потоке в зависимости от времени суток в конце ската, р. Войкар, 1999г.

Покатная миграция личинок налима на р. Сыня продолжалась с 1 до 10 июня. Ее общая продолжительность — 10 дней. Наблюдался один пик численности (6 июня — 150 млн. личинок). Общая численность покатных личинок налима за период ската составила 466 млн. экз. (табл. 1).

Покатная миграция личинок налима на р. Северная Сосьва продолжалась 16 дней — с 1 по 16 июня. Наблюдался один пик численности (10 июня). В пик скатилось 22 млн. экз. За весь период покатной миграции учтено 106 млн. экз. (табл. 1).

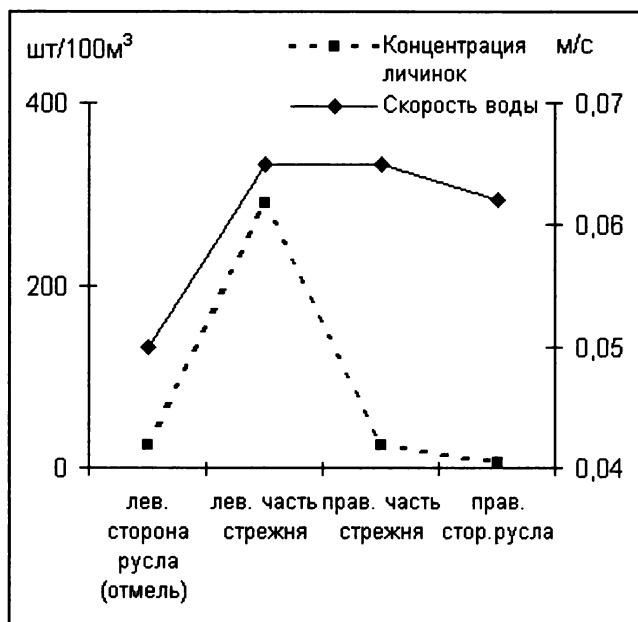


Рис. 12. Распределение личинок налима на русле в начале ската, р Войкар, 1999г.

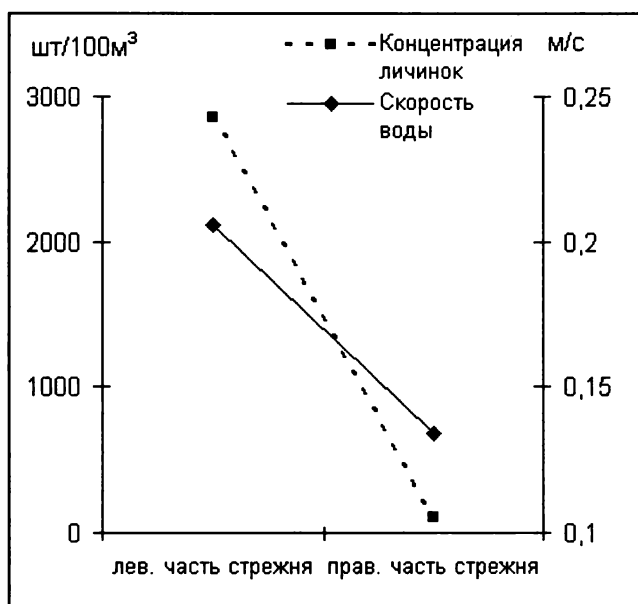


Рис. 12. Распределение личинок налима на русле в начале ската, р Войкар, 1999г

### Выводы

Вылупление личинок налима и начало покатной миграции зависит от характера весны. Скот совпадает по времени с поступлением талой воды в речную систему. В начале в пробах регистрируется икра, скат личинок начинается несколько позднее. Вылупление личинок происходит не только непосредственно на местах нереста, но и во время ската.

Скат личинок налима по течению происходит пассивно; перемещения в горизонтальной плоскости отсутствуют. Для подъема к поверхности воды личинка совершает несколько последовательных «скачков».

Наряду с положительным фототаксисом, личинки обладают и отрицательным геотаксисом.

Покатные личинки налима предпочитают держаться в нижних горизонтах воды, при этом скорость воды в верхних горизонтах может быть выше.

Распределение личинок налима в потоке зависит от характера дна, наличия притоков, скорости течения. Максимальная концентрация личинок наблюдается на местах створа с наивысшей скоростью течения.

Численность скатившихся в отдельный год личинок налима зависит не только от фонда отложенной икры, но и от абиотических условий в периоды инкубации икры и покатной миграции личинок.

За годы наблюдений максимальное количество скатившихся личинок налима (2000 млн. экз.) было зафиксировано в р. Сось в 1996г., минимальное (106 млн. экз.) — в р. Северная Сосьва в 1999г. ♦

### ЛИТЕРАТУРА

Асхаев М.Г. 1958. Налим // Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне оз. Байкал. Иркутск: 386–388.  
 Богданов В. Д. 1989. Сезонное изменение структуры населения молоди рыб в р. Соби (нижняя Обь) // Экологическая обусловленность фенотипа рыб и структура их популяций: Сб. науч. Трудов. Свердловск, УрО АН СССР: 3–8.  
 Богдашкин Б. Е., Еньков Ю.М., Кочетков П. А. 1983. Некоторые биологические характеристики обского налима в период катадромной миграции // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби: (Сб. статей). Свердловск, УрО АН СССР: 132–136.  
 Владимиров В.И., Семёнов К.И. 1959. Критический период в развитии личинок рыб // Доклады Академии наук СССР. Т.126. N 3.: 663–666.

Володин В.М., 1960. Влияние температуры и pH на эмбриональное развитие налима // Бюллетень ин-та биологии водохранилищ. N 7 М-Л.: 26–30.

Володин В.М., Иванова М.Н., 1968. Образ жизни, рост и питание молоди налима в Рыбинском водохранилище // Труды Ин-та биологии внутренних вод. Л., . Вып. 17(20): 230–241.

Гаврилов. А.Л. 1992. Питание молоди налима в период анадромной миграции //Изучение экологии водных организмов Восточного Урала: Свердловск, УрО АН СССР: 103–109.

Коблицкая А.Ф. 1981. Определитель молоди пресноводных рыб. М. Легкая и пищевая промышленность.

Мешков М. М. 1967. Этапы развития налима (*Lota lota(L.)*) // Изв. ГосНИИОРХ Т. 62, Памяти профессора И.Ф. Правдина. Вопросы ихтиологии и гидробиологии внутренних водоемов. Лениздат: 181–194.

Павлов Д.С. 1979. Биологические основы управления поведением рыб в потоке воды. М., Наука: 1–319.

Петкевич А. Н., Никонов Г. И. 1969. Налим и его значение в промысле Обь-Иртышского бассейна. Тюмень.

Соин С.Г., 1968. Приспособительные особенности развития рыб. М., МГУ: 1–90.

Сорокин В.Н. 1976. Налим озера Байкал. Новосибирск, Наука.Сиб. отд-ние: 1–144.

Тюльпанов М. А. 1966. Налим Обь-Иртышского бассейна (биолого-промысловый очерк). Томск, изд-во Томск