

ЧИСЛЕННОСТЬ И ДИНАМИКА СКАТА ЛИЧИНОК ОМУЛЯ ПО РЕКЕ СЕЛЕНГА

¹А.В. Базов, ²Н.В. Базова, ³В.В. Смирнов

¹Байкальский филиал ФГУП “Госрыбцентр”, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия

²Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН, г. Улан-Удэ, Россия

³Байкальский музей ИНЦ СО РАН, пос. Листвянка, Иркутская область, Россия

Проанализированы многолетние (1959-2013 гг.) данные мониторинговых работ в нижнем течении р. Селенга по учету количества и динамике скатывающихся личинок омуля, условиям и срокам ската. Показана связь динамики ската личинок с гидрологическими факторами (уровень и температура). Установлено, что выклев личинок начинается на верхних нерестилищах а конце марта-начале апреля, а заканчивается на нижних, совпадая по срокам с ледоходом. Оценена эффективность воспроизводства селенгинской популяции. По данным 2012 г. она составила 36% от потенциального фонда икры зашедших на нерест производителей.

Ключевые слова: река Селенга, нерестилища омуля, покатная миграция личинок, численность личинок, нерестовый потенциал.

THE NUMBER AND DYNAMICS OF OMUL FRY'S DOWNSTREAM MIGRATION ON SELENGA RIVER

¹Bazov A.V., ²Bazova N.V., ³Smirnov V.V.

¹Baikal branch of federal state university enterprise “Gosrybtsentr”, Ulan-Ude, the Buryat Republic, Russia

²The Institute of general and experimental biology, Siberian branch of RAS, Ulan-Ude, Russia

³Baikal museum, Irkutsk Science Centre, Siberian branch of RAS, s. Listvyanka settlement, Irkutsk region, Russia

The long-term data (1959-2013) of monitoring of omul fry's number and dynamics during downstream migration, its condition and time periods on Selenga River has been analysed. The link between downstream migration and hydrological factors (water level and temperature) are shown. It is established that hatch begins at upper spawning areas at the end of March beginning of April and finishes at lower areas synchronized with ice drift. The efficiency of Selenga population reproduction has been estimated. According to data in 2012 it reached the number of 36% of potential caviar fund of breeders.

Key words: Selenga River, spawning of omul, downstream migration, number of fry, spawning potential.

Покатные миграции молоди рыб представляют собой сложное экологическое явление. При рассмотрении причинно-следственных связей миграций с внешними и внутренними факторами, обеспечивающих скат молоди вниз по течению, выделены механизмы разных уровней [5, 6]. К первому уровню относятся врожденные поведенческие реакции: положительный фототаксис, подъем “свечками” от дна в толщу воды (характерные для личинок налима и осетровых), а также морфологические особенности, способствующие пелагическому распределению (небольшой удельный вес за счет обводнения тканей или наличия жировых включений в желточном мешке). Механизм второго уровня связан с физической невозможностью личинок сопротивляться течению и тесно связан со скоростью

воды (пассивная миграция, особенно на первых этапах развития – предличинки и личинки. И, наконец, механизм третьего уровня связан с пространственным распределением уже скатывающихся рыб. Факторами среды, определяющими распределение личинок в потоке, являются поперечная циркуляция потока на излучинах, различного рода препятствия, что особенно необходимо учитывать при выборе места и методики проведения учетных работ.

В бассейне Байкала скат личинок в разное время изучался на большинстве нерестовых рек. Достаточно подробно скат молоди омуля изучен для северобайкальских рек Верхняя Ангара и Кичера [4, 9, 15, 16]. Эти реки не имеют ярко выраженного ледохода. Выклев личинок омуля в этих реках совпадает с периодом максимального речного стока, сопровождающегося подъемом уровня речных вод и подтоплением речной поймы. Массовый скат личинок в разные годы наблюдался в мае, чаще всего в пятой пятидневке мая. Молодь омуля при скате может задерживаться в озерных системах поймы р. Верхняя Ангара. Так, в 1977 г. в нижнем течении реки [9] было учтено 379 млн. шт., в верхнем течении (чуть ниже нерестилищ) – 1959 млн.шт. Большая часть личинок катится вниз по течению фарватером реки, концентрируясь в ночные часы в поверхностном слое, днем опускаясь ближе ко дну. По р. Верхняя Ангара скатывалось в среднем за 1968-2010 гг. 849 млн. личинок, при колебаниях от 85 млн. до 1959 млн. шт. По р. Кичера в 1977-1979 гг. скатывалось от 5.2 до 9.2 млн. шт.

Учет личинок омуля в р. Баргузин проводился в период 1971-1991 гг. [14]. Начало ската личинок по этой реке наблюдается в конце второй пятидневки апреля, пик ската приходится на 1-2 декады мая. В годы с большим весенне-летним паводком личинки омуля в значительном количестве (в 1970-е годы до 40%) заносятся в разливы и озера речной поймы. После спада уровня воды в реке часть личинок остается в озерах. Имеются случаи вылова подросших в озерах рыб длиной до 15-20 см.

Есть сведения о количестве личинок, скатывающихся из малых рек, впадающих в Чивыркуйский залив [12].

Так, в 1954 г. из р. Большой Чивыркуй скатилось 154 тыс. шт., в 1968 г. – 67 тыс. шт. В 1969 г. из р. Малый Чивыркуй скатилось 276 тыс. шт., в 1970 г. – 418 тыс. шт.

Проанализировать многолетние данные по срокам выклева, численности и динамике ската личинок омуля в р. Селенга – **цель исследований.**

Материал и методы. Регулярные наблюдения за покатной миграцией личинок байкальского омуля на р. Селенга (рис. 1, 2) ведутся с 1952 г., а учет их численности – с 1959 г. [1, 2, 3, 13]. С 1989 г. по настоящее время работы проводятся при участии одного из авторов статьи А.В. Базова.



Рисунок 1 – Подледный лов личинок омуля (фото В.Н. Сорокина)

Первоначально наблюдения велись на Твороговской и Красноярской протоках дельты р. Селенга, расположенных в 25 км от устья, в районе с. Мурзино Кабанского районе Республики Бурятия. Однако в 1969 г. пункт наблюдений перенесен в район с. Колесово, который расположен на 10 км ниже, где река имеет одно русло.

Для отлова личинок использовалась модернизированная К.И.Мишариным ихтиопланктонная сеть Расса [7], изготовленная из мельничного газа № 11. Сеть имеет следующие параметры: диаметр входного отверстия 58 см (площадь 0.26 м^2), длина фильтрующей части 3.5 м (площадь фильтрующей поверхности 3.3 м^2). Коэффициент уловистости ихтиопланктонной сетки принимался равным 1.



Рисунок 2 – Отлов личинок омуля по открытой воде, р. Селенга, 2013 г.
(фото А.В. Базова)

При подсчете личинок применяли метод площадей: количество личинок, прошедших через площадь сечения сетки, пересчитывали на площадь поперечного сечения реки. Площадь поперечного сечения реки устанавливалась

до начала учетных работ (по льду) и корректировалась ежедневно в соответствии с изменением уровня воды. Отлов личинок проводили на трех горизонтах (поверхность, средний слой, у дна) на трех станциях (левый и правый берег, центр) три раза в сутки (утром, днем и вечером). В ледовый период сеть ставилась через прорубь, после распаления льда – с лодки, стоящей на якоре. Время экспозиции ихтиопланктонной сети изменялось от 1 до 10 мин. в зависимости от мутности воды и интенсивности ската. Подсчет выловленных личинок проводился визуально в эмалированном тазу.

Результаты и обсуждение. Сроки выклева, динамика ската и численность. Первые скатывающиеся личинки появляются в конце марта-начале апреля. Особенно ранний скат наблюдается в годы, когда конец зимы бывает теплым, появляются промоины. Последние личинки скатываются в середине мая. Динамика массового выклева и ската личинок тесно связана с гидрологическим режимом Селенги – ледоходом и подъемом уровня воды во время ледохода. Максимум ската приурочен к подъему уровня и расходов воды, увеличению мутности во время ледохода. Выклев начинается раньше в верхнем течении, что связано с гидрологическими особенностями, река вскрывается сверху вниз. В отличие от других впадающих в Байкал рек, на р. Селенга наблюдается классический ледоход: река начинает вскрываться на верхних участках, массы льда время от времени останавливаются, образуя заторы, что в свою очередь вызывает резкий подъем, увеличение скоростей течения и мутности воды. От границы с Монголией до дельты Селенги паводковая волна и ледоход проходят приблизительно за 7 суток. С прохождением льда уровень воды несколько падает, температура же воды, напротив, увеличивается. Отсутствие расширений русла и пойменных водоемов в это время приводит к тому, что личинки в реке практически нигде не задерживаются. Вскоре начинается паводок, вызванный весенним снеготаянием, который сносит вниз немногочисленных, задержавшихся в реке, личинок. Ледоход и связанный с ним массовый скат проходит за довольно короткий промежуток времени: 70% личинок скатывается через учетный створ за 5 дней. Однако при похолодании, скат молоди может растянуться на месяц и даже более. Самый ранний пик ската зафиксирован 12 апреля 1989 г., самый поздний – 5 мая 2010 г. За весь период наблюдений с 1976 г. по 2013 г. средняя дата максимума покатной миграции приходится на 22 апреля (рис. 1). По результатам суточных ловов интенсивность ската в течение суток практически не изменяется.

Личинки в потоке воды располагаются головой против течения и производят колебательные движения хвостом. Таким образом, скат личинок можно назвать активно-пассивным. Скорость покатной миграции личинок оказывается ниже скорости течения реки. В подледный период личинки скатываются преимущественно в придонном горизонте и в толще воды. Это же относится к периоду ледохода, когда в холодные ночи на поверхности воды образуется шуга. После ледохода, с повышением температуры воды, большая часть личинок придерживается поверхностного горизонта.

Динамика ската в нижнем течении имеет более сглаженный характер, чем на верхних участках. Часть личинок сразу выносятся в Байкал, а часть (около

трети) может оставаться в дельте. Наибольшая плотность личинок наблюдается в нижней части дельты, меньшая – в верхней, где в результате подъема и разлива воды во время ледохода образуются временные озеровидные мелководные водоемы [10, 11].

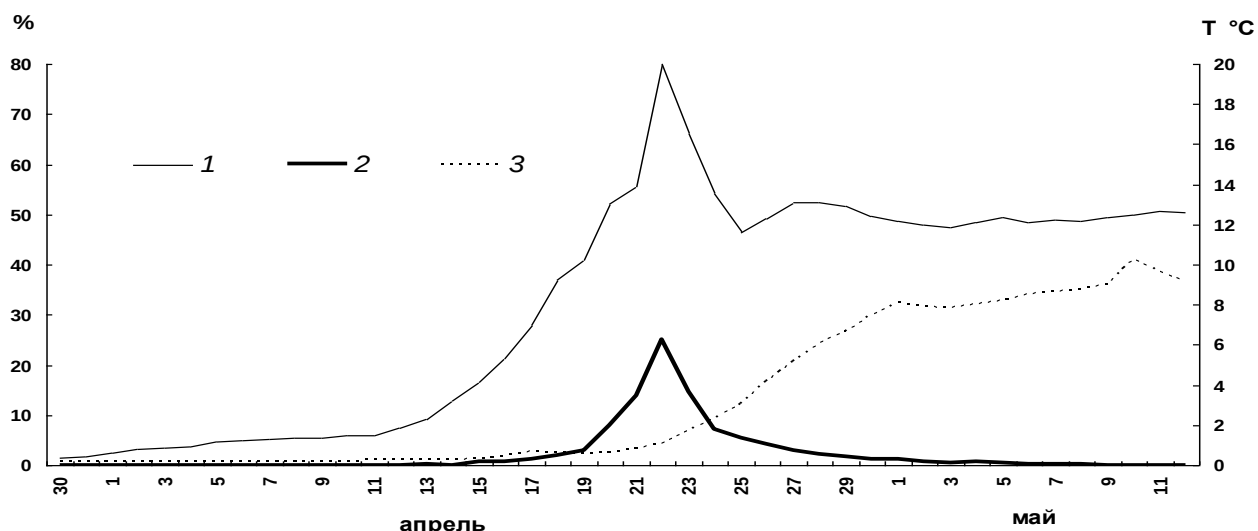


Рисунок 3 – Скат личинок омуля в зависимости от уровня и температуры воды в реке, 1976-2012 гг.

1 – уровень воды (% от максимального); 2 – количество скатывающихся личинок, %;
3 – температура воды, °C

Ежегодный учет численности личинок дает возможность количественно оценить значение нерестовой реки в воспроизводстве селенгинского омуля. На рис. 4 показана численность скатившихся личинок за весь период наблюдений (1959-2012 гг.), которая изменялась в достаточно широких пределах: от 56 млн. шт. в 1968-1969 гг. до 4 млрд. шт. в 1962 г., составив в среднем 1.06 млрд. шт.

В апреле – мае 2013 г. проведены работы по учету личинок омуля от икры, отложенной омулем осенью 2012 г. В результате работ учтено 1131.97 ± 146.71 млн. скатывающихся личинок, что близко к среднемноголетней величине за весь период наблюдений.

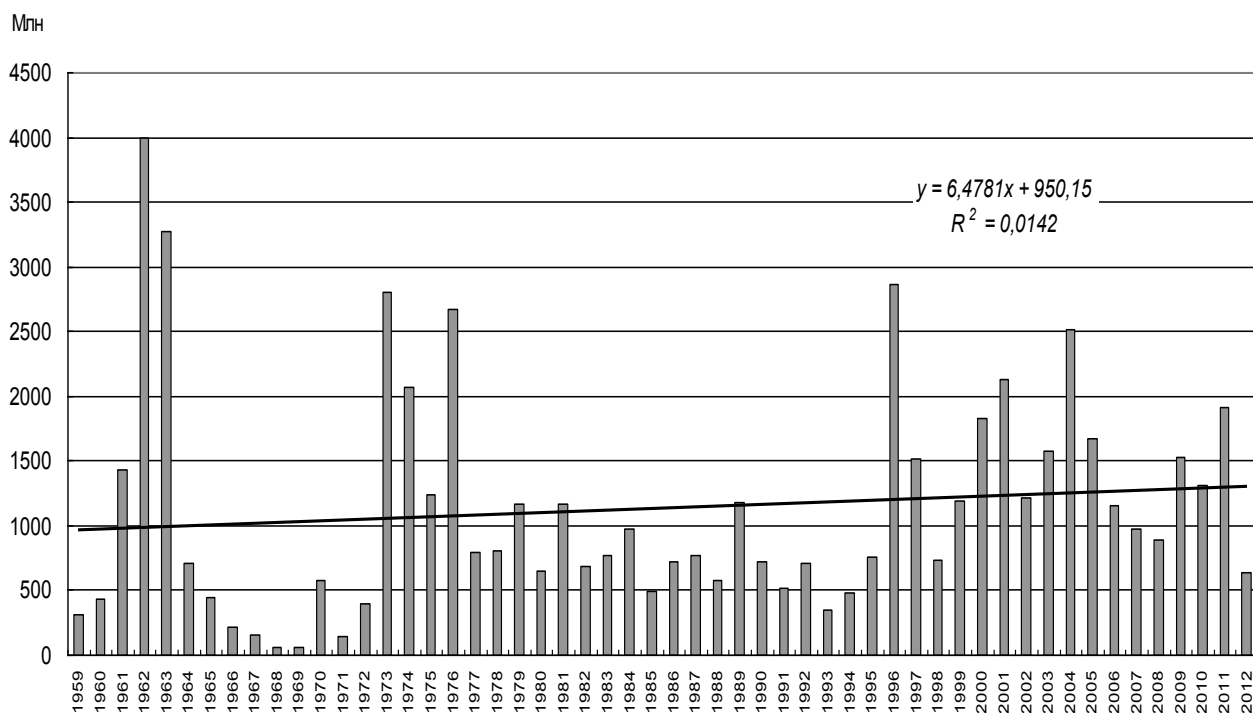


Рисунок 4 – Количество личинок омуля (млн.шт.), скатившихся по р. Селенга, 1959-2012 гг.
(1959-1974 гг. – по Г.А.Афанасьеву [1];
1974-2012 гг. – данные А.В.Базова и Госрыбцентра)

Осенью 2012 г. нерестовое стадо в р. Селенга оценено в 1.58 млн. производителей с потенциальным фондом икры 8.16 млрд. шт. После нереста на нерестилищах учтено 2.49 млрд. шт. икры. Потери икры за период продвижения производителей омуля к нерестилищам и самого нереста составили 69.49%, т.е эффективность воспроизводства омуля селенгинской популяции в речной период (от захода производителей в реку до окончания нерестового сезона) оценена в 30.6% от потенциального фонда икры зашедших на нерест производителей.

Выводы. 1. Выклев личинок омуля и скат их по Селенге начинается в конце марта – начале апреля. Последние личинки скатываются в середине мая.

2. Массовый выклев личинок тесно связан с гидрологическим режимом Селенги – подъемом уровня воды. Максимум ската приурочен к ледоходу, сопровождающемуся увеличением речного стока, подъемом уровня и увеличением мутности воды. Выклев личинок начинается на верхних нерестилищах, а заканчивается на нижних, при этом 70% личинок скатывается через учетный створ за 5 дней.

3. В потоке воды личинки располагаются головой против течения и производят колебательные движения хвостом. Скат личинок байкальского омуля в р. Селенга можно назвать активно-пассивным.

4. Часть личинок сразу выносятся в Байкал, а часть (около трети) может оставаться в дельте реки. Наибольшая их плотность наблюдается в нижней части дельты, а наименьшая – в верхней или в образовавшихся при увеличении уровня воды мелководных озеровидных водоемах.

5. Эффективность воспроизводства омуля (численность икры, учтенной на нерестилищах от потенциального фонда икры зашедших на нерест производителей) в р. Селенга в 2012 г. составила 36%.

Список литературы

1. Афанасьев Г.А. Экология нерестового стада омуля реки Селенги / Г.А. Афанасьев // Экология, болезни и разведение байкальского омуля. – Новосибирск: Наука. – 1981. – С. 5-34.
2. Воронов М.Г. Эколого-биологические основы повышения эффективности воспроизводства омуля в р. Селенге в современных условиях / М.Г. Воронов: Автореф. дисс... канд. биол. наук. – СПб. – 1993. – 18 с.
3. Краснощеков С.И. Биология омуля озера Байкал / С.И. Краснощеков – М.: Наука. – 1981. – 144 с.
4. Мишарин К.И. Байкальский омуль // Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал / К.И. Мишарин – Иркутск: Изд-во ИГУ. – 1958. – С. 130-287.
5. Павлов Д.С. Покатная миграция молоди рыб в реках Волга и Или / Д.С. Павлов, В.К. Нездолый, Р.П. Ходоревская, М.П. Островский, И.К. Попова – М.: Наука. – 1981. – 318 с.
6. Павлов Д.С. Экологические аспекты поведения рыб / Д.С. Павлов – М.: Наука. – 1984. – 77 с.
7. Расс Т.С. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб / Т.С. Расс, И.И. Казанова – М.: Пищ. Промышленность. – 1966. – 35 с.
8. Сорокин В.Н. Воспроизводство селенгинской популяции омуля и экология ее молоди / В.Н. Сорокин, А.А. Сорокина // Биологическая продуктивность пелагиали Байкала и ее изменчивость // Новосибирск: Наука. – 1977. – С. 141-155.
9. Сорокин В.Н. Характеристика нерестилищ и ската личинок северобайкальского омуля / В.Н. Сорокин, А.А. Сорокина // Озера прибайкальского участка зоны БАМ // Новосибирск: Наука. – 1981. – С. 185-194
10. Сорокин В.Н. Условия естественного воспроизводства омуля в р. Селенга / В.Н. Сорокин // Экология, болезни и разведение байкальского омуля // Новосибирск: Наука. – 1981. – С. 34-44.
11. Сорокина А.А. Питание молоди рыб Селенгинского района Байкала / А.А. Сорокина – Новосибирск: Наука. – 1977. – 111 с.
12. Стерлягова М.А. Воспроизводство чивыркуйского омуля / М.А. Стерлягова, А.И. Карпушин // Экология, болезни и разведение байкальского омуля // Новосибирск: Наука. – 1981. – С. 82-88.
13. Хохлова Л.В. О колебаниях урожайности молоди омуля *Coregonus autumnalis migratorius* (Georgi) в р.Селенге / Л.В. Хохлова // Вопр. ихтиологии. – 1965. – Вып. 3(36). – С. 419-425.
14. Щербаков А.М. Динамика ската личинок с нерестилищ р. Кичеры // Динамика продуцирования рыб Байкала // Новосибирск: Наука. – 1983. – С. 141-152.
15. Шулев В.В. Состояние естественного воспроизводства омуля в р. Баргузин / В.В. Шулев // Экология, болезни и разведение байкальского омуля // Новосибирск: Наука. – 1981. – С. 75-82.
16. Шумилов И.П. Биологические основы восстановления и рационального использования запасов северобайкальского стада омуля / И.П. Шумилов // Омули Байкала // Новосибирск: Наука. – 1974. – С. 81-134.

Сведения об авторах:

Базов Андрей Владимирович – старший научный сотрудник. Байкальский филиал ФГУП "Госрыбцентр". (670034, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Хахалова, 4Б, тел. +7(3012)463039, e-mail: abazoff@yandex.ru).

Базова Наталья Владимировна – кандидат биологических наук, научный сотрудник. Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. (670047, Россия, г. Улан-Удэ, ул.

Сахьяновой, 6, тел. +7(3012)434229, e-mail: selengan@yandex.ru).

Смирнов Василий Васильевич – доктор биологических наук, главный научный сотрудник. Байкальский музей Иркутского научного центра СО РАН. (664520, Россия, Иркутская область, пос. Листвянка, ул. Академическая, 1, тел. +7(3952)25055, e-mail: bmsmirnov@mail.ru).

Information about the authors:

Bazov Andrey Vladimirovich – Senior of the Baikal Branch of FSUE “Statefishcenter”. (Hahalova st., 4Б, Ulan-Ude, Russia, 670034, tel. +7(3012)463039, e-mail: abazoff@yandex.ru).

Bazova Natalia Vladimirovna – Ph.D. in Biology, Researcher of the Institute general and experimental biology SB RAS. (Sahjanova st., 6, Ulan-Ude, Russia, 670047, tel. +7(3012)434229, e-mail: selengan@yandex.ru).

Smirnov Vasily Vasilievich – ichthyologist, Sc.D., Chief Scientific Officer of the Baikal Museum of Irkutsk Science Center, SB RAS. (Akademicheskaya st., 1, Listvyanka, Irkutsk Region, Russia, 664520, tel. +7(3952)453145, e-mail: bmsmirnov@mail.ru).