

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФГУП ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
(ГОСРЫБЦЕНТР)**

**БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНИКА РАЗВЕДЕНИЯ
И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ СИГОВЫХ РЫБ**

**Седьмое международное научно-производственное совещание
(Тюмень, 16-18 февраля 2010 года)**

Материалы совещания

**Под общей редакцией
доктора биологических наук А. И. Литвиненко,
доктора биологических наук Ю.С. Решетникова**

**Тюмень
Госрыбцентр
2010**

УДК 597.553.2 + 639.371.14

ББК 47.2

Б-63

Б-63 Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб.

Материалы седьмого международного научно-производственного совещания /Под ред. А. И. Литвиненко, Ю. С. Решетникова – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2010. - 318 с.

JSBN 978-5-98160-031-9

Редакционная коллегия:

А. И. Литвиненко (отв. ред.), Ю. С. Решетников (отв. ред.),

В. Р. Крохалевский, Я. А. Капустина, С. М. Семенченко

В сборнике приводятся материалы по биологии, систематике, зоогеографии, состоянию запасов, искусственному воспроизводству и товарному выращиванию сиговых рыб.

реконструкция Сузгунского инкубационного цеха. На базе садкового хозяйства «Волковское» завершается строительство воспроизводственного центра холодноводной аквакультуры. Кроме расширения сиговой садковой базы до 1,1 тыс. м², здесь строится бассейновый комплекс для формирования маточных стад сибирских лососевых рыб – тайменя и хариуса, занесенных в Красную книгу Тюменской области. Плановая мощность этого центра – 275 млн шт. икры сиговых рыб и 1 млн личинок лососевых рыб. Вводится в эксплуатацию новый рыбоводный завод в г. Ханты-Мансийске, проектная мощность которого 2,5 млн сеголеток сибирского осетра; 90 млн личинок муксуна и 10 млн личинок нельмы. Плановый выпуск сеголеток из выростных пойменных водоемов от личинок с этого завода должен составить 31,6 млн экз. муксуна и 3,5 млн экз. нельмы. Планируется разработка проектной документации на строительство сигового рыбоводного завода на р. Сось в п. Харп (ЯНАО). В перспективе планируется строительство рыбоводных заводов на р. Ляпин в п. Саранпауль и на р. Таз в п. Красноселькуп. В случае реализации намеченных планов есть все основания считать, что в будущем запасы сиговых рыб не утратят своего промыслового значения в регионе, и их величина будет оптимизирована на уровне, соответствующем состоянию экосистемы Обь-Иртышского бассейна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дзюменко Н.Ф. Новая технология сбора икры байкальского омуля // Рыбное хозяйство. – 1984. – № 10. – С. 26-27.

Костюничев В.В., Князева Л.М., Шумилина А.К. Методические рекомендации по выращиванию и формированию ремонтно-маточных стад сиговых рыб (пелядь, чир, муксун) в промышленных условиях на искусственных кормах. – СПб: ГосНИИОРХ, 2001. – 26 с.

Семенченко С.М., Дзюменко Н.Ф. Устройство для нереста рыб. Патент на изобретение № 2267266. РФ. – 2006. – 4 с.

Семенченко С.М., Сергиенко Л.Л., Кугаевский С. А. Тугун – перспективный объект холодноводной аквакультуры // Рыбное хозяйство. – 2005. – № 4. – 26-28.

К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ ПО РАЗВЕДЕНИЮ БАЙКАЛЬСКОГО ОЗЕРНОГО СИГА НА МАЛОМ МОРЕ БАЙКАЛА

Мамонтов А.М.

Лимнологический институт СО РАН

Байкальские озерные сиви – это крупные бентоядные рыбы. Среди ценных промысловых рыб озера они наиболее подвержены вылову на нерестилищах, а младшие возрастные группы и как неучитываемый прилов при омулевом промысле. Вылов сига на Малом Море в 1938-1964 гг. составлял в среднем 259 ц, или, примерно, 1/3 общебайкальского улова сивов (773 ц).

В динамике величин вылова в 1930-1950-е годы обнаруживается определенная периодичность (рисунок 1). По направленности, она соответствует изменениям величин вылова других рыб (Мамонтов, 1977) и свидетельствует о возможном увеличении численности (по вылову) в последние десятилетия. Но в 1960-е годы товарный (учтенный статистикой) вылов еще более сократился, а с 1969 г. и повсеместно прекращен. Но эти сведения не полностью отражают фактические вылов сига.

Кормовые условия Малого Моря позволяют формирование биомассы сига до уровня 600 т, обеспечивающего вылов в 150-200 т, но для этих целей необходимо усиливать его воспроизводство за счет искусственной инкубации икры (Мишарин, 1947). Эти расчеты оспаривались в связи с приловом молоди омулевым промыслом, численно приближающемся к прогнозируемым величинам вылова (Подлесный, Булутов, 1962). Однако, согласно представлениям К.И. Мишарина (1947) рыборазведение на Байкале должно определяться

двумя главными задачами: восстановление численности омуля и других ценных рыб из-за прилова их омулевым промыслом без существенного изменения его режима и дислокации. Этот вывод приобрел особое значение в связи с многократно повышающейся эффективностью рыбозаведения.

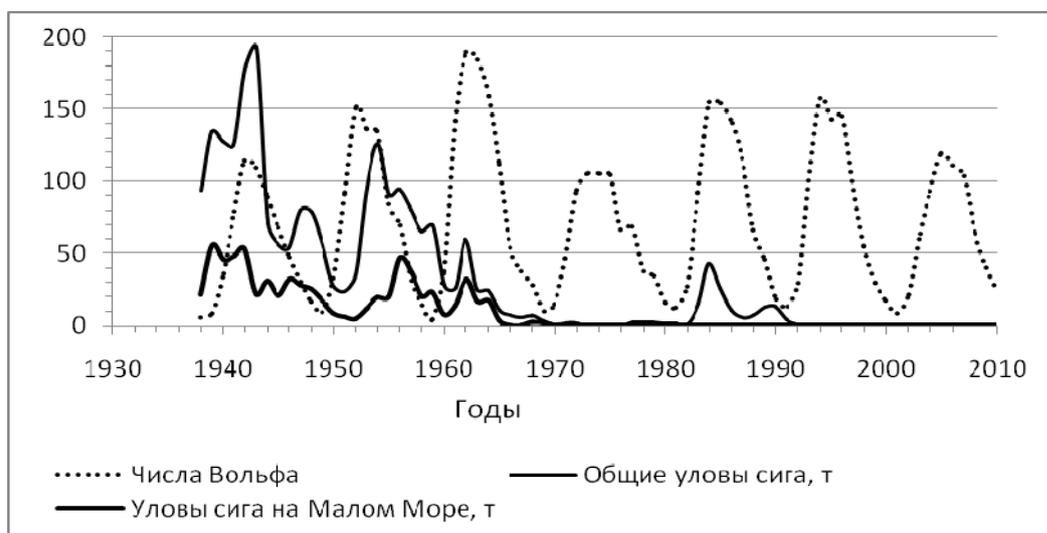


Рисунок 1 – Динамика величины уловов байкальского озерного сига по данным рыбопромысловой статистики. Числа Вольфа смещены на 5 лет вперед

Впервые инкубация икры маломорского озерного сига была осуществлена в 1937 г., 1939-1940 гг. на Большереченском рыбозаводе на Байкале. Личинки использованы для зарыбления оз. Арахлей. В 1956-1957 гг. эти работы были усилены, но успеха не имели.

В 1959 г. был принят в эксплуатацию Сарминский омулево-сиговый рыбозавод на Малом Море. В 1959-1964 гг. были отловлены около 21,3 тыс. экз. производителей сига, в том числе 8,5 тыс. экз. самок с фондом икры в 312 млн икринок. За этот период выпущено около 60 млн экз. личинок (Скрябин, 1969).

Однако технические просчеты при строительстве завода привели к его неэффективной работе. Отход икры достигал 50%. Инкубация икры и выпуск личинок привлекали голянов, способствовали быстрому увеличению их численности, а в дальнейшем потреблению ими практически всей продукции завода. В 1973 г. рыбозавод был закрыт. Количество озерного сига, на Малом море не увеличилось.

Известно, что зарыбление водоемов личинками, часто не дает положительного эффекта. Рентабельнее выпускать подроженную молодь. Учитывая эти обстоятельства и опыт работы Сарминского рыбозавода, было решено уточнить биотехнические приемы выпуска личинок и выращивания молоди различными способами.

Опыты подращивания молоди сига и омуля до “жизнестойкой стадии” в 50 мг и до возраста 3-4 месяца (5-8 г) были проведены практически во всех прибрежных озерах Малого Моря. Но результат оказался недостаточно эффективным. Подращивание молоди в условиях садка в оз. Загли-Нур оказалось более успешным, но трудоемким, в связи с получением и доставкой живого корма (зоопланктона). Испытано и кормление личинок и мальков молодькой бычковых рыб, вызывающее ускоренный рост. Одновременно отработывался комплекс приемов по получению и инкубации икры. Проводились эксперименты по воспроизводству сига в промышленных масштабах на базе Бурдугузского рыбозавода при помощи промысловых бригад Маломорского рыбозавода в 1984-1993 гг. и частично, в 1998, 2000 и 2002 гг. Отдельные результаты и выводы даны в ряде публикаций (Мамонтов, 1977, 1981, 1988, 2008; Мамонтов и др., 1981).

В настоящей работе даются некоторые характеристики разводимых поколений маломорского сига.

На Малом Море размножаются ноябрьская самая многотычинковая группа байкальского сига (в среднем 29,5 тычинок на первой жаберной дуге) и январская (27-28 тычинок). Сроки массового нереста первой группы – 10-25 ноября; второй – 1-12 января. Нерест отдельных особей отмечается до февраля. Наибольшее количество осенненерестующих рыб в 1980-е годы наблюдалось в бухте Куркутской ($S=4,1 \text{ км}^2$) и в соседнем заливе Мухор ($S=26,49 \text{ км}^2$), зимненерестующих – в основном в заливе Мухор.

В первые два года работ рыбы отлавливались в январе в заливе Мухор, в дальнейшем – в ноябре в районе бухты Куркутской. Для накопления икры в период ее сбора применялись садки из мельничного сита, помещенные под лед. В таких условиях отход икры в течение 10-20 дней не отмечался. Выпуск личинок в б. Куркутскую составил в 1985-1992 гг. по 2,5 млн экз.; в 1998 г. – 1,5 млн экз.; в 1999 г. – 1,95 млн экз.; в 2000 г. – 1,5 млн экз. и в 2002 г. – 0,22 млн экз. Данная бухта выбрана в связи с тем, что в ней меньше сорových рыб. В эти годы численность местных рыб была сильно сокращена любительским рыболовством. Кроме того, мечение рыб, выполненное в 1940 г., показало, что рыбы северных районов Малого Моря, идут на нерест в бухту Куркутскую (Мишарин, 1947). В дальнейшем это учитывалось при оценке численности сига.

Одновременно был проведен учет личинок от естественного нереста. Установлено, что в заливе Мухор рождалось около 1 млн экз. личинок сига, в бухте Куркутской – около 70-100 тыс. экз. Выживание молоди контролировалось на основе траловых ловов сетками из газа №12. Они показали, что выпуск привозных личинок не вызывает выработки устойчивых условных реакций местных рыб на их потребление. В течении первых 20 дней численность молоди оставалась на одном уровне.

Наибольший возраст байкальского сига, отмеченный среди рыб в уловах составляет 22-23 года. В нерестовом стаде самцы единично отмечаются с 7-летнего, самки с 8-9-летнего возраста, при их наибольшем числе в 10+-15+. В результате рыборазведения уже с начала 90-х годов размерный состав сига на нерестилищах стал смещаться в сторону впервые созревших рыб (рисунок 2).

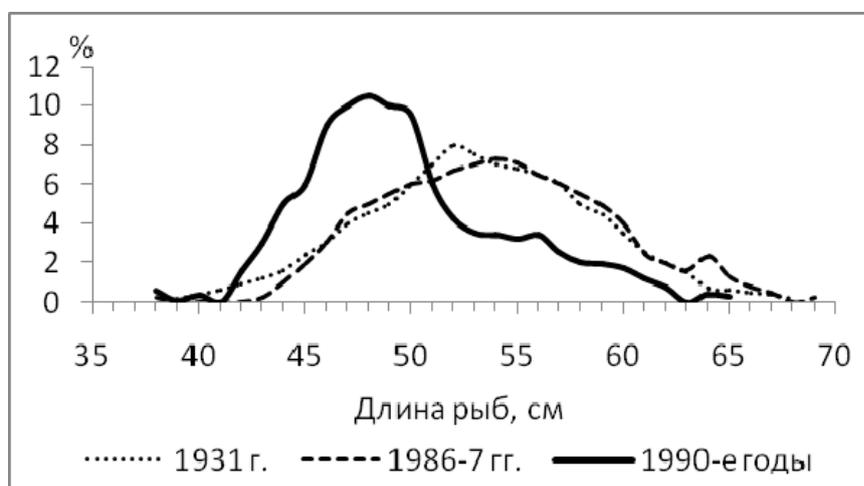


Рисунок 2 – Размерный состав производителей озерного сига на Малом Море в разные годы (сглажены). Данные за 1931 г. – по Ф.И. Крогиус (1935)

В 1990-1992 гг. это были рыбы массой 0,9-1,5 кг, в 1995-1998 гг. – 0,8-1,9 кг. Но накопление повторно нерестующих рыб (более 15 лет) оставалось замедленным. Весьма важным представляется и существенное снижение роста рыб. Весьма существенной особенностью современного нерестового стада сига является 5-ти кратное превышение численности самцов над самками. Близкое к такому соотношению было отмечено в 1940 г. в начале ноября, которое в процессе нереста выравнивалось. В 1939 г. среди 2869 рыб, отловленных для рыбоводных целей, самки составляли 17,8% (Мишарин, 1947). В период отлова сига для Сарминского рыбоводного завода в 1961-1962 гг. в октябре самки составляли

6,8%; в ноябре 29,6%; в декабре 34,9%; в январе 51,5% и в феврале 73,6% (Черняев, 1973). Поскольку в зоне лова всегда находятся одновременно нерестующие особи, то наиболее достоверны материалы за ноябрь. Они показали, вероятно близкое к фактическому, соотношение 1:2,5 (самки:самцы). Подобное соотношение отмечено и у зимненерестующего сига в Чивыркуйском заливе (1:2,5) (Зубин и др., 1989).

У средневозрастных байкальских озерных сигов относительная индивидуальная плодовитость (ОИП) в среднем близка к 18-20 тыс. икринок на 1 кг массы самки и весьма постоянна в межгодовом аспекте (Мамонтов, Широбоков, 1983; Зубин и др., 1989). Тем не менее, возрастные различия существенны: от 11 до 28 тыс. икринок. Варьирует она и при сильных изменениях кормовых условий. В 1960-е годы при повышенной продуктивности экосистемы Байкала показатели плодовитости были наиболее высоки – ОИП около 25 тыс. икринок (Скрябин, 1969). Колебания абсолютной индивидуальной плодовитости (АИП) еще более значимы: от 20 тыс. икринок у молодых самок до 90 тыс. шт. у крупных рыб (Мишарин, 1947). Для сравнения отметим, что в 40-е годы средний промысловый вес самок составлял 2080 г, а самцов – 1423 г. Масса исследованных на определение плодовитости особей составляла 2366 г, плодовитость – 46,5 тыс. икринок. Значения ОИП были в пределах 15-22 тыс. икринок (Мишарин, 1947). В 90-е годы ОИП впервые созревающих самок составляла 13-18 тыс. икринок, средневозрастных (12-14 лет) – 18-20 тыс. шт., при абсолютной плодовитости 25 тыс. икринок. От таких рыб можно получить в среднем не более 15-20 тыс. икринок, т.е., примерно, на 20% меньше, из-за вытекания икры при вылове. Наличие в зоне отлова одновременно созревающих рыб всегда приводит к вылову неготовых к вымету икры самок. Их сохранение для получения икры не давало результатов.

В нерестовом стаде самки составляют не более 20-25%, со средним весом около 1200-1400 г. Эти величины и будут определять число ловов и рыбы для получения определенного количества икры. В общем стаде ноябрьского сига в 1999 г. самок было, примерно, 12-15 тыс. экз. Их общий фонд икры – около 300 млн шт., рабочий – 240 млн шт. Численность повторно нерестующих рыб – около 10%. Но даже это количество может резко увеличить общий фонд икры.

На основе многолетней практики мы пришли к выводу, что до взятия икры рыба может сохраняться без воды до 4-6 часов, но при температуре около 0°C. Желательно даже подмерзание поверхностных тканей. В таком варианте оплодотворение икринок наиболее гарантировано – около 99%.

Несозревших рыб можно принимать как товарную продукцию. Это неизбежно в связи с одновременным выловом рыб, нерестующих в разные сроки. Можно отметить и тот факт, что основной вылов сига происходил в прошлом и происходит в настоящее время во время нерестовых миграций и нереста. Обоснованием такого типа промысла может служить усиление воспроизводства сига за счет искусственного разведения.

Численность производителей достигла наибольших значений к 1996-1998 гг. По расчетам и согласно наблюдениям и опросным данным ноябрьская популяция озерного сига в конце 1990-х – начале 2000-х годов по ихтиомассе приблизилась к уровню, намеченному К.И. Мишариным (1947). На нерестилища в заливы Малого моря могли приходиться около 50 тыс. экз. производителей массой около 60 т. В то время как в 80-годы нерестилось не более чем 3-4 тыс. экз. производителей.

В оценке численности и биомассы стада учитывались состав стада и вылова рыбы в районе нерестилищ. При этом принималось, что вылов средневозрастных рыб 8-12 лет близок их естественной смертности, их общая смертность принята близкой 30%, выживаемость молоди до года составила 10-11%. Все остальные данные о количественных характеристиках, в том числе и о биомассе всего стада сига сравнительно легко рассчитываются. Но подтверждающих статистических сведений о вылове рыбы нет. Важно отметить, что 1990-е годы приходятся на периоды повышенных уловов и численности сига в его естественном развитии. Кроме того, с 1975 г. в зоне нерестилищ в заливе Мухор в массе развивалась элодея. Нам представляется, что ее развитие не ограничивало успешность

развития икры сига на нерестилище, скорее напротив. Известно, что икра сига была найдена на высшей водной растительности в Чивыркуйском заливе (Зубин и др., 1989). Доля искусственно проинкубированной икры и выпускаемых личинок невелика. Естественная молодь составляла около 1/3 всей ее численности в целом по заливам Малого моря. Следовательно, нельзя напрямую связывать мощную вспышку численности только с выпусками личинок. В тоже время, почему климатические факторы не срабатывали десятилетия раньше? В данном случае есть еще многие другие вопросы. Но мы надеемся, что недостающие материалы для рисунка 1 будут получены. Главное, остаются настойчивые просьбы местных жителей о продолжении рыбоводных работ. С их прекращением численность сига стала вновь сокращаться из-за чрезмерного вылова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Крогиус Ф.В. Возраст и темп роста сига Малого моря на Байкале // Тр. Байкальской лимнол. станции АН СССР. – 1935. – Т. 6. – С. 35-87.
- Мамонтов А.М. Ихтиоценозы Байкала, их структура и динамика продуцирования // Лимнология прибрежно-соровой зоны Байкала. – Новосибирск: Наука, 1977. – С.263-288.
- Мамонтов А.М. К результатам работ Сарминского сегово-омулевого рыбоводного завода на Байкале // Всесоюз. совещ. по биотехнике разведения сеговых рыб. – Тюмень, 1977. – С. 61-62.
- Мамонтов А.М. К методике расчета численности молоди песчаной широколобки *Paracottus kessleri* (Dyb) (*Cottidae*) Байкала // Сб. научн. трудов «Рыбохозяйственное значение прибрежно-соровой зоны озера Байкала». – Иркутск, 1981. – С. 164-168.
- Мамонтов А.М. О норме численности, воспроизводстве и промысле байкальских сегов // III Всесоюз. совещ. по лососевидным рыбам. – Тольятти, 1988. – С. 190-191
- Мамонтов А.М. Сарминский рыбоводный завод – итоги работ и их роль в разведении маломорских популяций озерного сига и омуля на Байкале // Состояние и проблемы искусственного воспроизводства рыбных запасов Байкальского региона. Сб. докладов научно-практической конференции. – Улан-Удэ, 2008. – С. 65-67.
- Мамонтов А.М., Ширококов И.И. Многолетняя изменчивость биологических показателей озерного сига Малого моря // Динамика продуцирования рыб Байкала. – Новосибирск: Наука. – 1983. – С. 67-76.
- Мишарин К.И. Байкальские сего // Известия Биолого-геогр. н.-и. ин.-та. При ИГУ. – 1947. – Т. 10. – Вып. 1.- С. 22-65.
- Подлесный А.В. и Булутов В.Б. Влияние промысла на запасы байкальского омуля северобайкальской расы (*Coregonus autumnalis migratorius* Georgi) и маломорского сига *Coregonus lavaretus baicalensis* Dyb.) // Вопросы ихтиологии – 1962. – Т.2. – Вып. 2 (26). – С. 242-246.
- Скрябин А.Г. Биология байкальских сегов. – М.: Наука, 1969. – 112 с.
- Черняев Ж.А. Размножение и развитие байкальского озерного сига *Coregonus lavaretus baicalensis* Dyb. в связи с вопросами его искусственного разведения // Вопросы ихтиологии. – 1973. – Т. 13. – Вып. 2 (79). – С.259-274.
- Зубин А.А., Зубина Л.В. Калягин Л.Ф., Петерфельд В.А., Семенченко С.М. Структура нерестового стада чивыркуйского озерного сига озера Байкал *Coregonus lavaretus baicalensis* после двадцатилетнего запрета его промысла // Вопросы ихтиологии – 1989. – Т. 29. – Вып. 6. – С. 944-950.
- Тюрин П.В. 1972. “Нормальные” кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства // Изв. ГосНИОРХа. – 1972. – Т. 71. – С. 71-128.