

**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.

Шапошникова Г.Х. Сравнительно-морфологическое описание сигов *Coregonus* оз. Севан // Вопросы ихтиологии. –1971. – Т. 17. – № 4. – С. 575-586.

Kumar S., Tamura K., Nei M. MEGA3: Integrated Software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis and Sequence Alignment // Briefings in Bioinformatics. – 2004. – Vol. 5. – P. 150-163.

Saitou N. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees / Saitou N., Nei M. // Mol. Biol. Evol. –1987. – V. 4. – № 4. – P. 6-25.

Turgeon J., Bernatchez L. Mitochondrial DNA phylogeography of lake cisco (*Coregonus artedii*): evidence supporting extensive secondary contacts between two glacial races // Mol. Ecol. – 2001. – V. 10. – P. 987-1001.

Politov D. V., Bickham J. W., Patton J. C. Molecular phylogeography of Palearctic and Nearctic ciscoes // Ann. Zool. Fennici. – 2004. – V. 41. – № 1. – P. 13-23.

Østbye K., Amundsen P.-A., Bernatchez L., Klemetsen A., Knudsen R., Kristoffersen R., Næsje T.F., Hindar K. Parallel evolution of ecomorphological traits in the European whitefish *Coregonus lavaretus* (L.) species complex during post glacial times // Molec. Ecol. – 2006. – V.15. – P. 3983-4001.

ОСОБЕННОСТИ НЕРЕСТОВЫХ МИГРАЦИЙ ЕНИСЕЙСКОГО МУКСУНА *COREGONUS MUKSUN* (PALLAS)

Гайденок Н.Д.¹, Исаева О.М.¹, Чмаркова Г.М.²

¹Красноярский институт железнодорожного транспорта

²Сибирский государственный университет

Муксун р. Енисея является основным из пяти промысловых видов. Его средне-многолетний вылов за период 1932-2004 гг. составил 346 т. В бассейне он представлен популяцией, обладающей сильно выраженной ростовой дивергенцией. На этой основе в середине 30-х годов прошлого века А.В. Подлесный (1948), основываясь на данных Н.Г. Некрашевича (1940), выделял еще тундрового муксуна, с его ареалом в протоках Дерябинский и Охотский Енисей и предположительным местом нереста в реках Танама и Яра. Относительно мест нагула тундрового муксуна Н.Г. Некрашевич указывал западный сектор южной части Енисейского залива. Однако, П.А. Попов (1978) не обнаружил нерестилища муксуна в данных реках в середине 1970-х годов. И все же, делать окончательные выводы по этому вопросу нет оснований, так как интенсивный промысел в этих местах мог существенно изменить образ жизни вида.

М.А. Тюльпанов (1971) характеризует состояние енисейского муксуна следующим образом: «... к середине 1960-х годов состояние запасов муксуна было тяжелейшим за всю историю его промысла». Определенное восстановление состояния популяции муксуна, когда в уловах стали попадаться единичные особи в возрасте 20+, произошло к концу 80-х годов прошлого века (Куклин, 1982). Поэтому, нет ничего удивительного в том, что местная, тундровая раса, обладающая невысокой численностью и эксплуатируемая как енисейскими (Красноярскрыбпром) и юрибейскими (Тюмень) рыбартелями (Попов, 1978), так и многочисленными геологическими партиями, базирующимися в п. Дерябино, уже не смогла выйти «на стадию восстановления».

Распространение и миграции. Основные места обитания в период зимнего нагула локализованы от п. Караул на юге до северной границы Горла. В летний период места нагула значительно расширяются. Южная граница поднимается до верхнего плеса Нижнего Течения Енисея (п. Дудинка). Северные границы продвигаются в прибрежной зоне Енисейского залива далеко на север, практически совпадая с изобатой 10 м, ниже которой, в основном, находятся уже соленые воды. Протяженность этой границы достигает по восточному

побережью б. Ефремова, а по западному берегу – р. Сосновой и далее в Юрацкую губу и прибрежье о. Оленьего (рисунок 1).

Решающим фактором, определяющим продвижение муксуна на север, является соленость; вторым фактором, заставляющим муксуна продвигаться в залив, – содержание кислорода в воде (Пирожников, 1955). Это является причиной того, что муксун доминирует в губе и южной трети залива (до линии м. Поеловый – м. Шайтанский), а сиг преобладает в протоках западной и восточной дельты Енисея. В распределении енисейского муксуна по ареалу нагула наблюдается следующая закономерность: молодые особи нагуливаются в более соленых акваториях, чем старшие возрастные группы (Куклин, 1982).

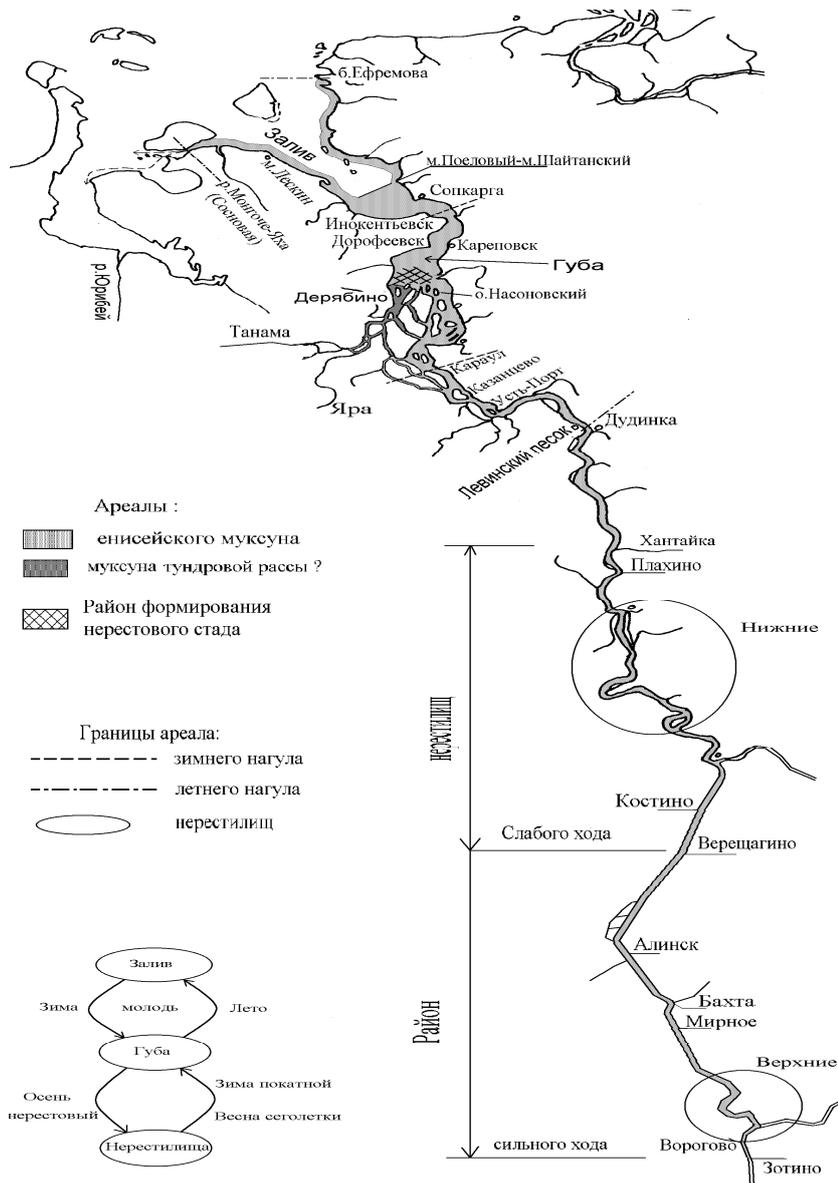


Рисунок 1 – Ареал и схема миграций муксуна

В целом жизненный цикл муксуна происходит следующим образом. Личинки, выклюнувшиеся перед весенним паводком из икры, частично остаются в придаточной системе до 2-3 лет (Ольшанская, 1964). Основная часть личинок скатывается в дельту, губу и даже в залив в первый год жизни.

Большую опасность для воспроизводства осенненерестующих сиговых представляет сооружение будущей Эвенкийской ГЭС: при высоте плотины в 206 м зимой будет производиться сброс воды с температурой 1,5-3,0°C, что значительно повысит температуру воды на нерестилищах, расположенных ниже Нижней Тунгуски в Игарском районе,

значительно сократит период инкубации икры и приведет к преждевременному выклеву личинки, когда в водоеме для них нет еще корма.

Попад в дельту, молодь муксуна в течении ряда лет нагуливается в теплых, богатых зоопланктоном протоках дельты. Затем, по мере роста она начинает перемещаться на север эстуарной зоны (губа и южную треть залива). Летом неполовозрелые особи распространяются в прибрежной зоне залива далеко на север, на сколько позволяет уровень солености. Известно, что муксун может выдерживать соленость до 12‰ (Подлесный, 1948). Причем, в отличии от омуля, более устойчивыми к солености являются молодые особи, чем старшие.

По мере снижения паводка и уровня воды в Енисее в заливе увеличивается соленость и муксун в сентябре-октябре начинает перемещаться в более южные районы, а в конце октября-начале декабря он продвигается еще дальше на юг и к марту-апрелю достигает морского края дельты.

Особенности нерестовых миграций. В весеннее-летний период с поступлением паводковых вод происходит распроснение губы и залива. В это время, часть популяции муксуна, не участвующая в нерестовой миграции, начинает продвижение на север (Куклин, 1982) (см. рисунок 1).

Нерестовое стадо в июле начинает миграцию на юг к нерестилищам. Часть стада остается в губе постоянно. В конце августа – начале сентября нерестовое стадо достигает Усть-Порта и Левинских Песков. В октябре, уже подо льдом, муксун достигает верхних нерестилищ, расположенных между п. Ворогово и п. Зотино. Длина миграции при этом составляет около 1400 км, скорость миграции – 20-25 км/сутки. Здесь муксун нерестится в ноябре. Нерест происходит при температуре воды 4°C (Подлесный, 1948). Наиболее крупные особи, в основном повторно нерестующие, преобладают в районе верхних нерестилищ (Куклин, 1982). Развитие икры длится с ноября по май. Выклев приходится на конец мая – начало июня.

Отметим одно несоответствие. Судя по данным ранних работ (Исаченко, 1912; Подлесный, 1948), уже в начале сентября наблюдается нерест муксуна у Бахты, а в конце второй декады сентября муксун появляется уже у Осиновских порогов. При этом он должен проделать путь длиной 1500 км за 30-45 суток, то есть муксун должен проходить 35-50 км в сутки, что не согласуется с указанным выше диапазоном скоростей анадромной миграции.

Здесь можно предположить следующее: миграция начинается в более ранние сроки (конец июня – начало июля) или, наоборот, в более поздние. При этом муксун проходит этот путь за два этапа: с осени он преодолевает определенную часть пути, где и зимует. Далее, летом, он проходит остальной путь.

Независимо от этих предположений, вполне можно допустить существование двух группировок, озимой и яровой рас, которые соответствуют двум формам муксуна – быстрорастущей и медленно растущей (Берг, 1908; Подлесный, 1948). Конкретным подтверждением этому могут служить наблюдения ихтиологов времени и скорости продвижения муксуна (Третьяков, 1869). Озимая раса созревает на год позднее яровой и идет на нерест на месяц – полтора раньше яровой; озимая раса идет на нерест по сравнительно большой воде и идет по фарватеру, поэтому она недоступна береговому лову неводами (Некрашевич, 1940). Для яровой расы характерно следующее: в сентябре она уже достигает нижних нерестилищ, расположенных между Игаркой и Курейкой, где, в основном, и заканчивается её нерестовая миграция. Длина миграции при этом составляет около 800 км. Скорость миграции – 10-20 км в сутки.

Для озимой расы было выдвинуто предположение, что длина нерестовой миграции и размер нерестилищ прямо связаны с численностью и биомассой муксуна.

Для количественного решения указанной проблемы был предпринят анализ исследований перечисленных выше. На основе работ ряда авторов (Подлесный, 1948; Тюльпанов, 1971; Лобовикова, 1975; Михалев и др., 1975) нами предлагается следующая схема нерестовых миграций муксуна (рисунок 2).

Если провести линию через первый пик хода по Левинским Пескам (Подлесный, 1948) и пик хода по Осиновским порогам (линия – а) и экстраполировать ее до СопКарги, то получим начало миграции на конец июня, сразу после ледохода. Далее, если провести линию (линия – б) через второй пик хода по Левинским Пескам и пик хода по Игарке (Подлесный, 1948) (линия – а) и продлить ее до октября (нерест яровой расы), то получим, что в качестве конечных пунктов миграции Костино и Верещагино (о них указывал А.В. Подлесный, 1948). При сравнении линий хода следует обратить внимание на их практическую параллельность, которая отражает одинаковую скорость хода для озимой и яровой рас.

В качестве промежуточных нерестилищ следует рассматривать Медвежинское, Полойское, Каноцельское и прочие многоостровья и закосья, расположенные на участке «р. Хантайка – ст. Верещагино». О наличии нерестилищ муксуна на указанных многоостровьях говорится в работе А.А. Лобовиковой (1975).

Сопоставление волн нерестовых миграций с наступлением осенней температуры в 4°C на различных участках Енисея и динамикой промысла по Дудинке показало справедливость вывода о различных сроках начала нерестовой миграции у различных субпопуляций муксуна.

Рассмотрим вопрос об осеннем подледном ходе озимой расы. Для этого представим на рисунок 2 поздний ход озимой расы (линия – в). Если начало хода приходится на первую декаду сентября (Подлесный, 1948), то пересечение данной линии с ледоставом (Антонов, 1962) происходит на участке «Игарка – Туруханск», где по весне (июнь) в 1930-х годах проходил лов муксуна. Его считали покатым (Подлесный, 1948), хотя не приводится никаких данных о зрелости гонад. Н.А. Остроумов (1937) характеризовал данного муксуна, как «половье», т.е. непополовозрелый.

Принимая во внимание, что в июне в нижнем течение Енисея нет муксуна со зрелыми половыми продуктами, ставится под сомнение наличие данной волны хода озимой расы, которую более успешно она может осуществить весной следующего года.

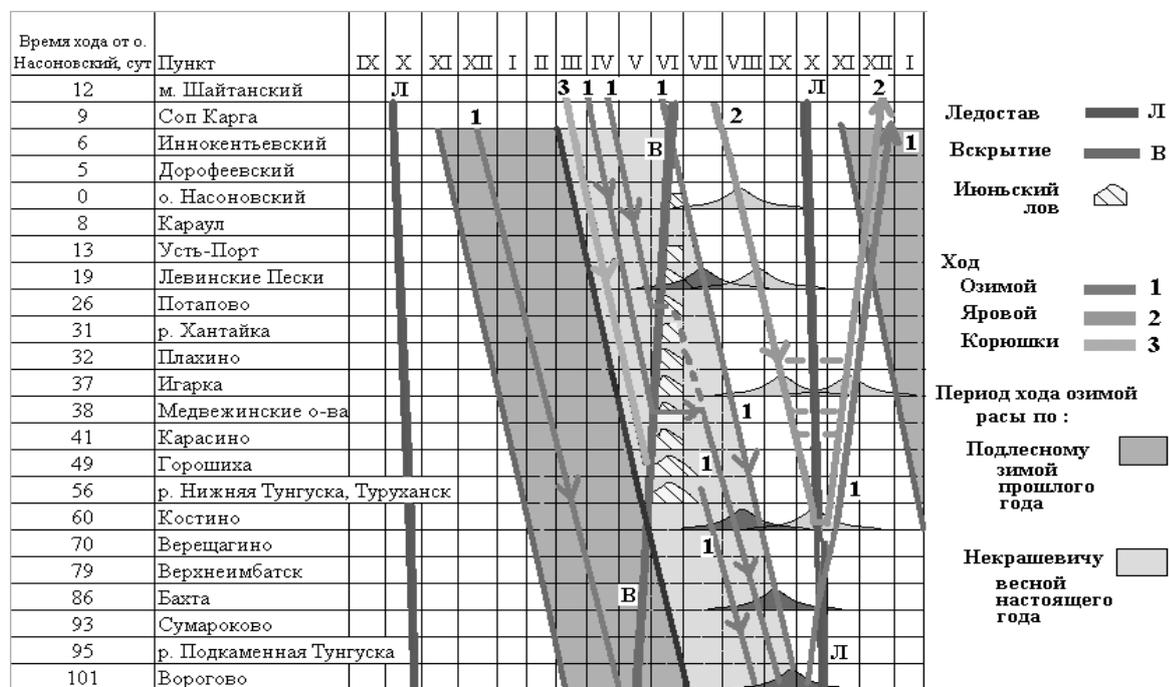


Рисунок 2 – Схема нерестовых миграций енисейского муксуна

На основании проделанного анализа можно сделать вывод о наличии двух субпопуляций у енисейского муксуна: озимой (крупной) и яровой (мелкой). Первая из них является более древним эволюционным продуктом, нерестится она также на более древних нерестилищах в силу имеющегося инстинкта. Ее численность ниже, чем яровой, более

молодой в эволюционном плане субпопуляции. Яровая является следствием уменьшения траты энергии на воспроизводство, так как нерестится недалеко от мест нагула.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антонов В.С. Енисей: гидролого-навигационный очерк // Тр. ААНИИ. – Л.: Морской транспорт, 1962. – Т. 245. – С. 99.
- Берг Л.С. Список рыб р. Колымы // Ежег. Зоол. Музея. –1908. – Т.13. – С. 70-107.
- Исаченко В.Л. Рыбы Туруханского края, встречающиеся в реке Енисее и Енисейском заливе // Материалы по исследованию Енисея в рыбопромысловом отношении. – Красноярск, 1912. – Вып. 6. – 112 с.
- Куклин А. А. Биологическая характеристика муксуна р. Енисей и перспективы его рыбохозяйственного использования: дисс. ... канд. биол. наук. – Л., 1982. – 158 с.
- Лобовикова А.А. К экологии нереста восточносибирского сига и карской ряпушки // Тр. Красноярского отд. СибНИПКИРХ «Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири». – Красноярск: Красн. кн. изд-во, 1975. – Т. 10. – С. 61-66.
- Михалев Ю.В. и др. Биологическое обоснование размера ячеи ставных сетей для лова муксуна, сига, омуля, осетра // Тр. Красноярского отд. СибНИПКИРХ «Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири». – Красноярск: Красн. Книж. изд-во, 1975. – Т. 10. – С. 74-83.
- Некрашевич Н.Г. К познанию муксуна *Coregonus muksun* (Pallas) р. Енисея // Тр. Биол. инст. ТГУ. – Томск, 1940. – Т. 7. – С. 178-197.
- Ольшанская О. Л. Пойма Нижнего Енисея и ее рыбопромысловое значение // Рыбное хозяйство Восточной Сибири: Тр. Сиб. Отд. ГосНИОРХ. – Красноярск, 1964. – Т. 8. – С. 111-140.
- Остроумов Н.А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – Вып. 30. – 115 с.
- Пирожников П.Л. Питание и пищевые отношения рыб в эстуарных районах моря Лаптевых // Вопросы ихтиологии. – 1955. – Вып. 3. – С. 140-185.
- Подлесный А.В. Муксун *Coregonus muksun* (Pallas). Промыслово-биологический очерк // Тр. Сиб. Отд.ВНИОРХ. – 1948. –Т. 7. – С. 112-146.
- Попов П.А. Морфо-экологическая и промысловая характеристика рыб бассейна реки Танамы как типичной реки Субарктики Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 1978. – 21 с.
- Третьяков С.П. Туруханский край. – Зап. РГОП, 1869. – 280 с.
- Тюльпанов М.А. Анализ состояния запасов и реорганизация промысла ценных рыб в низовьях Енисея // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. – Тюмень, 1971. – С. 102-127.

АНАЛИЗ РОДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ СИГОВ ОЗЕРА ТЕЛЕЦКОЕ ПО ДАННЫМ ПОЛИМОРФИЗМА МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК

Гордон Н.Ю.¹, Балдина С.Н.¹, Мамонтов А.М.², Кириллов В.В.³, Власов С.О.³, Политов Д.В.¹

¹ Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН (ИОГен РАН)

² Лимнологический институт СО РАН (ЛИН СО РАН)

³ Институт водных и экологических проблем СО РАН (ИВЭП СО РАН)

Олиготрофное оз. Телецкое расположено в бассейне верхней Оби на территории Республики Горный Алтай. Среди населяющих его видов рыб выделяются две морфологически различные разновидности сигов рода *Coregonus*, происхождение, статус и родственные связи которых активно дискутируются уже более века. Более крупный малотычинковый телецкий сиг впервые был описан Н.А. Варпаховским в 1900 г. как отдельный вид *C. smitti* Warpachowski. Признавая формальную близость телецкого сига к *C.*