

УСЛОВИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ГИДРОБИОНТОВ

УДК 35415169

**ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО МУКСУНА
COREGONUS MUKSUN (COREGONIDAE) В БАССЕЙНЕ РЕКИ ИРТЫШ.
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

© В. Ф. Зайцев¹, Е. В. Егоров¹, А. К. Матковский², Е. А. Интересова¹,
Л. А. Шиповалов¹

¹Новосибирский филиал «Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии» («ЗапСибНИРО»), г. Новосибирск, 630091

²Тюменский филиал «Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии» («Госрыбцентр»), г. Тюмень, 625023

E-mail: sibribniiproekt@mail.ru

Поступила в редакцию 23.04.2019 г.

В Обь-Иртышском рыбохозяйственном бассейне муксун (*Coregonus muksun*) еще недавно традиционно являлся одним из основных объектов промысла. В 1950–1960 гг. его уловы составляли в среднем 3,9 тыс. т в год. Сокращение основных нерестилищ в результате ухудшения экологического состояния рек и высокая интенсивность промысла в середине XX в. привели к снижению численности популяции муксуна. В 1980–1990 гг. отмечено снижение уловов до 0,7–1,3 тыс. т в год. В настоящий период уловы муксуна во всем Обь-Иртышском бассейне упали до 10 т, и вылов осуществляется только для научно-исследовательских целей и аквакультуры. В р. Иртыш заходят только единичные особи. В сложившихся условиях восстановление промысловых запасов вида возможно только за счет искусственного воспроизводства и снижения влияния ННН-промысла. Возвращение утраченных мест воспроизводства муксуна становится актуальной задачей. Современные исследования показали, что для восстановления популяции муксуна потребуется не менее 20 лет при вселении от 0,3 до 1,4 млрд. экз. подрощенной до 1,5 г молоди муксуна. В бассейне р. Иртыш появляются рыбодные предприятия, готовые заняться воспроизводством муксуна и других ценных промысловых объектов. В этой связи важной задачей является разработка научных рекомендаций по эффективному ведению их деятельности. В статье приводятся соответствующие рекомендации. Отмечается, что работы должны учитывать биологию вида, особенности его размножения, распределения и миграции молоди, полностью соответствовать естественному жизненному циклу объекта воспроизводства.

Ключевые слова: муксун, *Coregonus muksun*, Иртыш, Обь, молодь, искусственное воспроизводство.

ВВЕДЕНИЕ

Река Иртыш — крупный левый приток р. Обь — протекает по территории Китая, Казахстана и России. Общая протяженность реки 4248 км, в пределах России от границ с Казахстаном до впадения в р. Обь длина Иртыша — 2038 км, протяженность в Омской области — 1132 км, в Тюменской области — 906 км. Значительная протяжен-

ность р. Иртыш в совокупности с различными природно-климатическими ландшафтами (горный, равнинный, степной и таежный) способствовали большому разнообразию ихтиофауны реки. В составе иртышской ихтиофауны отмечены представители следующих семейств: осетровые, лососевые, сиговые, щуковые, карповые, вьюновые, налимовые, колюшковые, окуневые и миноговые.

Во второй половине XX — начале XXI вв. в количественном и качественном составе ихтиофауны р. Иртыш в результате антропогенного воздействия происходят значительные изменения. Зарегулирование стока реки каскадом водохранилищ (Бухтарминское, Усть-Каменогорское, Шульбинское) в верхнем течении на территории Казахстана привело к потере нерестилищ полупроходных видов (сибирский осетр, нельма), расположенных в Казахстане, и к сокращению площадей нерестилищ и нагула туводных видов (стерлядь, плотва, язь, щука, окунь и др.) в границах Омской области. Ухудшение условий воспроизводства и увеличение численности чужеродных видов (лещ, судак) привели к сокращению запасов аборигенных видов — плотвы и щуки, доминирующих прежде. Наряду с этим загрязнение водных объектов, рост промысловой нагрузки в виде браконьерского промысла способствовали дальнейшему снижению численности осетровых и нельмы. Сибирский осетр был внесен в Красную книгу РФ и Омской области, нельма — в Красную книгу Омской области в категории «2 — вид с сокращающейся численностью». В результате сокращения численности стерляди ее промышленный лов в Омской области в 2002—2003 гг. и в 2012—2017 гг. не проводился. В условиях снижения численности ценной промысловой ихтиофауны р. Иртыш постепенно превращается в мелкочастиковый водоем.

В результате значительного снижения численности муксуна в р. Обь — основном ареале обитания вида — в ее притоки (Томь, Чулым, Иртыш) в настоящий период заходят только единичные особи. Отрывочные сведения о заходе муксуна в р. Иртыш можно получить лишь из устных сообщений инспекторов рыбоохраны, рыбаков — жителей прибрежных поселков северных районов Омской области и редких упоминаний в научных статьях. Исходя из этого, омские ученые рекомендуют для муксуна статус «6 — редкий, заходящий» либо введение в региональную практику категории «Кандидат в Красную книгу» (Кассал, 2014).

Для восстановления запасов осетра, стерляди, нельмы и муксуна в г. Омск построен крупный рыбоводный комплекс ООО «Бородино» мощностью 18 млн. молоди в год. Однако если в бассейне р. Иртыш места размножения первых трех видов относительно известны, то по муксуну такие сведения отсутствуют. Поэтому возникает резонный вопрос, в какие сроки и в какие водные объекты бассейна р. Иртыш можно проводить вселение муксуна, чтобы работы по искусственному воспроизводству дали положительный результат.

Целью настоящей работы является анализ возможности осуществления масштабного искусственного воспроизводства муксуна в бассейне р. Иртыш.

В задачи исследования входило:

1. Проанализировать имеющиеся сведения по биологии муксуна, его естественному воспроизводству в Обь-Иртышском бассейне.

2. Рассмотреть условия обитания молоди муксуна в пределах Омской области (состав ихтиофауны, относительная численность рыб, степень обеспеченности пищей и т.п.). Сравнить данные условия с имеющимися в р. Оби в районе известных нерестилищ муксуна.

3. Определить потенциальные объемы искусственного воспроизводства муксуна.

4. Проанализировать возможность миграции молоди муксуна из р. Иртыш в Обскую губу.

5. Определить оптимальные сроки зарыбления различных водных объектов бассейна р. Иртыш.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили архивные и литературные данные российских исследователей муксуна за период 1949—2016 гг. Проанализирована промысловая статистика и сведения по биологии и среде обитания данного вида. В период с 2009 г. по 2017 г. в Омской области сотрудниками Новосибирского филиала ФГБНУ «Госрыб-

центр» («ЗапСибНИРО») собраны и обработаны материалы по кормовой базе иртышских рыб.

Объемы искусственного воспроизводства муксуна в р. Иртыш Омской области определены с использованием собственных данных по биомассе зоопланктона и зообентоса, а также продукционных коэффициентов, кормовых коэффициентов, степени использования рыбами зоопланктона и зообентоса согласно действующим нормативам (Методика..., 2011).

На основе данных по моделированию выживаемости (Матковский, 2017) рассчитаны потенциальные объемы естественного воспроизводства муксуна в бассейне р. Иртыш.

Для определения возможности зарыбления р. Иртыш анализировались материалы по скату и росту молоди муксуна.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Муксун — полупроходной вид, населяющий крупные реки Сибири, в некоторых озерах Ямальского и Гыданского п-вов обитает жилая форма (Дрягин, 1948; Воинов, 1963; Петкевич, 1971; Богданов, Мельниченко, 1996). Кроме того, жилая форма отмечена в озерных системах, связанных с реками Таз и Пур (Петкевич, 1971). В бассейне р. Таз также обитает полупроходная популяция муксуна (Никонов, 1977), которая крайне малочисленна, и в настоящее время утратила промысловое значение. В Обь-Иртышском бассейне зона распространения нагула обского муксуна включает в основном дельту Оби, среднюю и южную части Обской губы, Тазовскую губу, пойменные и материковые соры Нижней Оби (Москаленко, 1958; Князев, Бруснынина, 1990, 1992). Нерестится муксун в среднем течении р. Обь, поднимаясь до Новосибирска. Многие исторические нерестилища в результате гидростроительства на р. Обь и загрязнения р. Томь сейчас утрачены (Воробьева и др., 1979; Еньшина, 1996). Иногда отмечается появление немногочисленных производителей

лей в р. Иртыш, особенно в его нижнем течении (Ракиеров, 1955; Москаленко, 1958; Воинов, 1963; Решетников, 1980; Аннотированный каталог..., 1998). Необходимо отметить, что до конца XIX в. в среднем и, особенно, в нижнем течении р. Иртыш муксун был обычным промысловым видом (Карасев, 2006). Однако научные сведения о местах размножения муксуна в этой реке отсутствуют. Имеется лишь предположение, что муксун ранее мог нереститься в верховьях р. Тавда (левый приток р. Тобол) и ее притоках — Лозье и Сосье (Петрова, Касьянов, 1981). То, что заходящий в р. Иртыш муксун участвовал в нересте, не вызывает сомнения, поскольку по результатам исследования все анализируемые рыбы имели зрелые половые продукты и до нереста оставалось не более одного месяца. Кроме того, авторами отмечалась последующая поимка отдельных особей в устье р. Тавда и в р. Иртыш ниже устья р. Тобол. Не решенным оставался лишь вопрос о расположении нерестилищ в р. Иртыш, и почему сравнительно высокое по численности нерестовое стадо не сформировало устойчивого промыслового запаса в этой реке. Все это наводит на мысль, что эффективность естественного воспроизводства муксуна в бассейне р. Иртыш была низкой. Скорее всего, массовый заход производителей отмечался только в годы высокой численности муксуна в р. Обь. Тем не менее, данный факт важен с точки зрения возможности расширения районов искусственного воспроизводства этого ценного промыслового вида.

О том, что эффективность размножения муксуна в бассейне р. Иртыш является низкой, свидетельствуют результаты расчетов. Так, в 1969 г. по данным Н.А. Петровой и В.П. Касьянова (1981), на Черноморском стрелевом песке было выловлено 6372 кг муксуна. Все пойманные рыбы были половозрелыми, возрастной ряд был представлен особями 6+ — 14+. Доминировали экземпляры в возрасте 8+ — 10+, характерные для нерестовой популяции. Размерно-возрастная структура соответствовала таковой у нерестового стада муксуна в р.

Обь, рыбы имели IV стадию зрелости гонад. Поэтому с большой долей вероятности заходящих в р. Иртыш особей можно относить к части полупроходной популяции, мигрирующей по р. Обь. Исходя из коэффициента вылова на стрежевом промысле, равного 0,0707 (Полымский, 1986), и средней массы особей муксуна, равной 1,5 кг, следует, что через стрежевой песок мигрировало 60,1 тыс. особей данного вида, из которых 4248 экз. было поймано. Следовательно, выше неводного лова прошло 55,8 тыс. экз. Можно допустить, что до нерестилищ добралось порядка 50 тыс. экз., при этом доля самок составляла 28% или 14 тыс. особей. Исходя из средней плодовитости равной 50 тыс. икринок, фонд отложенной икры составил 700 млн. икринок. Исходя из средних коэффициентов выживаемости (Матковский и др., 2017), количество скатившихся личинок должно было составить 49 млн. экз., а выход молоди массой 1,5 г — около 22 млн. экз. Как свидетельствует практика, такой уровень воспроизводства муксуна в бассейне р. Иртыш отсутствовал, поскольку в противном случае в реке был бы сформирован сравнительно устойчивый промысловый запас. На наш взгляд, низкая эффективность размножения муксуна в бассейне р. Иртыш связана с ограниченностью нерестилищ и нестабильными условиями для развития икры. Немаловажным фактором является и браконьерство, но первые две причины считаем основными. В пользу этого свидетельствует и отсутствие устойчивого промыслового запаса пеляди, воспроизводством которой уже давно занимаются в бассейне р. Иртыш.

К сожалению, до настоящего времени нет полноценных данных по биологическим показателям особей муксуна, о миграции производителей, наличии нерестилищ данного вида в р. Иртыш выше устья р. Тобол. Отрывочные сведения по муксуну имеются лишь из устных сообщений рыбаков — жителей прибрежных поселков северных районов — Усть-Ишимский, Тевризский, Знаменский, Тарский Омской области и редких упоминаний в научных статьях.

В настоящее время муксун в районе г. Тобольск встречается крайне редко. Случаи его поимки зарегистрированы при изучении зимовальных ям р. Иртыш в Уватском районе Тюменской области в период 2003—2005 гг. В частности, в Горносликинской зимовальной яме (533—536 км по лоцманской карте) в состав зимних скоплений входили следующие виды рыб: нельма, муксун, язь, щука, лещ (Павлов, Мочек, 2006).

В Обь-Иртышском рыбохозяйственном бассейне муксун традиционно являлся одним из основных объектов промысла. В 1930—1940 гг. его уловы составляли 2,0—3,75 тыс. т, в среднем — 2,89 тыс. т в год. В 1950—1960 гг. промысловая нагрузка на стадо муксуна увеличилась, уловы составляли 2,88—4,93 тыс. т, в среднем — 3,9 тыс. т в год. В 1980—1990 гг. отмечено снижение уловов до 0,7—1,3 тыс. т, в среднем — 1,0 тыс. т в год (рис. 1).

Во все периоды большую часть муксуна вылавливали в нижнем течении р. Обь. В Средней Оби (Томская область) уловы были второстепенными, составляя около 5% от общего вылова. Максимальные уловы муксуна в Средней Оби наблюдались в 1930—1940 гг. и составляли от 50 до 300 т, в среднем около 150 т. В 1970—1980 гг. они снизились до 21—89 т, в среднем около 65 т. В последние годы уловы муксуна во всем Обь-Иртышском бассейне резко упали до 30 т (Башмаков, 1949; Шумилов, Замятин, 1983; Литвиненко и др., 2016; Кочетков и др., 2016), а затем до 10 т.

Согласно архивным материалам ФГБУ «Верхнеобьрыбвод» в р. Иртыш Омской области промысловой статистикой улов муксуна был отмечен в 1948 г. — 130 кг. Исходя из представленной ранее характеристики заходящего в р. Иртыш муксуна, можно с большой уверенностью сказать, что все эти особи являлись частью нерестовой популяции. Какие-либо научные сведения о присутствии муксуна в следующие годы отсутствуют. Во второй половине 80-х годов XX в. Н. А. Петрова (1987), обобщая информацию о составе ихтиофауны р. Иртыш в пре-



Рис. 1. Динамика вылова муксуна в водных объектах Тюменской области.

делах Омской области, этот вид не отмечает. В проведенных контрольных уловах отсутствовали не только половозрелые особи, но и молодь. Следует отметить, что в пределах Омской области пойменная система у р. Иртыш слабо развита, что может отрицательно сказываться на выживаемости личинок муксуна. Как установлено, степень и продолжительность залития сором в Средней Оби оказывает существенное влияние на урожайность поколений муксуна (Matkovskiy, 2014; Матковский, 2018).

Одной из причин снижения численности популяции муксуна в Обь-Иртышском бассейне является утрата основных нерестилищ в результате возросшего антропогенного воздействия на экосистему рек в середине XX в. Как известно, второстепенные нерестилища муксуна в среднем течении р. Обь начинались от южной границы распространения замора около г. Нарым Парабельского района до с. Никольское Кривошеинского района Томской области (385 км). Основные нерестилища муксуна располагались от с. Никольское до д. Оськино Шегарского района (96 км). Мощные нерестилища имелись и в р. Томь, от ее устья до г. Томск (67 км), которые в прошлом обеспечивали воспроизводство не менее 1,5 тыс. т муксуна и пеляди. Однако вследствие сброса недостаточно очищенных стоков угледобывающих, металлургических и химических предприя-

тий, добычи песчано-гравийной смеси (ПГС) нерестилища муксуна в р. Томь практически утрачены, а в р. Обь ниже устья р. Томь потеряли прежнее свое значение. Основные места нереста в Оби теперь находятся выше устья р. Томь до с. Киреевск. При этом, границы второстепенных верхних нерестилищ расширились до Новосибирска (Башмаков, 1949; Москаленко, 1958; Вотинин, 1963; Иоганзен и др., 1970). Помимо потери части основных нерестилищ, на состояние популяции муксуна негативно сказалась возросшая во второй половине XX в. интенсивность промысла, базирующегося на эксплуатации нерестового стада, в том числе интенсивный браконьерский лов в Обской губе и на путях нерестовых миграций (Матковский, 2006). В начале XXI в. на популяцию муксуна отрицательное воздействие оказал мощный зимний замор 2007 г. в Обской губе (Матковский, 2010).

Совместное воздействие негативных антропогенных и природных факторов привело к снижению численности нерестового стада и таких популяционных показателей, как средний возраст рыб, доля повторно участвующих в нересте особей, популяционная плодовитость (Яковлева, 1977; Матковский, 2010; Кочетков и др., 2016). В сложившихся условиях на ухудшение воспроизводительной способности стада косвенно повлияли и некоторые биологические особенности вида:

двух — трехлетний перерыв между нерестами, количество нерестов в течение жизни у особи не более 2—3 раз, неравномерное созревание поколения и позднее наступление половой зрелости (Башмаков, 1949; Москаленко, 1958; Вотинков, 1963; Никонов, 1977; Яковлева, 1977; Селюков и др., 1990; Вышегородцев, Заделенов, 2013).

В результате, нерестовое стадо обского муксуна уже не может обеспечить естественное восстановление промыслового запаса вида на уровне 1970—1980 гг. Образовался значительный дефицит как производителей, так и молоди муксуна. В сложившихся условиях добиться стабильного пополнения промысловых запасов вида можно только за счет искусственного воспроизводства. В середине прошлого века в Тюменской области начали действовать сиговые рыболовные предприятия на р. Обь (в Ханты-Мансийске и в Сургуте) и на р. Иртыш (в 30 км к югу от Тобольска). Эти предприятия ежегодно выпускали личинок пеляди и муксуна в пойменные озера, имеющие связь с речными системами Оби и Иртыша. В конце лета со спадом и прогревом воды подросшая молодь пеляди и муксуна скатывалась в реки Обь и Иртыш. Наблюдения показали, что в скором времени взрослую пелядь стали вылавливать в притоках рек Конда и Иртыш в районе расположения озер, в которых проводили подращивание молоди (Мухачев, 1979).

Таким образом, наряду с благоприятными гидрологическими условиями и усовершенствованием режима рыболовства, искусственное воспроизводство сыграло значительную роль в поддержании запасов сиговых видов рыб в 1970—1990 гг.

В настоящий период в Обь-Иртышском бассейне мероприятия по искусственному воспроизводству сиговых рыб, в том числе муксуна, осуществляются на Абалакском экспериментальном рыболовном заводе (г. Тобольск), на Югорском рыболовном заводе (г. Ханты-Мансийск) и на Собском рыболовном заводе (п. Харп, ЯНАО). Ежегодные объемы искусственного воспроизвод-

ства муксуна в 2008—2012 гг. составляли от 3,74 до 13,1 млн. экз., в среднем около 8,66 млн. экз. В 2016 г. удалось вырастить и выпустить в речную систему 25,7 млн. экз. молоди муксуна (Литвиненко и др., 2013, 2016). Однако, объемы искусственного воспроизводства муксуна значительно отстают от рекомендуемых.

Современные исследования показали, что Обь-Иртышский бассейн располагает громадным потенциалом естественных кормовых ресурсов для восстановления численности сиговых рыб и, в том числе, муксуна (Матковский и др., 2017). Согласно расчетам, для восстановления популяции муксуна до уровня 1970—1980 гг. потребуется не менее 20 лет при ежегодном вселении до 1419,9 млн. экз. молоди массой до 0,5 г или до 934,7 млн. экз. подрощенной до 3,0 г молоди муксуна (Матковский, 2016; Матковский и др., 2016).

Исходя из того, что около 95% муксуна вылавливается в Обской губе (места зимовки и нагула) и в Нижней Оби (места нагула и пути нерестовых миграций) и только 5% в Средней Оби (район естественного воспроизводства), становится очевидным необходимость формирования в первую очередь промыслового стада, которое в перспективе приведет к восстановлению естественного воспроизводства. При этом в целях восстановления промысловых запасов муксуна необходимо использовать потенциал бассейна и методы пастбищной аквакультуры (Матковский, 2011). Как известно, пастбищная аквакультура ориентирована на выращивание жизнестойкой молоди с последующим выпуском на нагул в моря, реки, озера и водохранилища, а затем отлов крупной рыбы, в том числе возвращающейся в реки на нерест (Мухачев, 2005). Стимулирующим фактором развития пастбищной аквакультуры является получение рыбной отраслью высококачественной продукции.

Очевидно, что без наращивания объемов искусственного воспроизводства запасы муксуна восстановить невозможно. Мероприятия по искусственному воспроизводству

должны быть массовыми и долгосрочными. Становится весьма актуальным создание новых и восстановление ранее существовавших центров по воспроизводству муксуна, в том числе с привлечением частных рыбоводных организаций (Матковский, 2010). В середине прошлого века рассматривалась возможность создания новых центров размножения в уральских притоках нижнего течения р. Обь — Северной Сосьве, Сыне, Войкаре. Считалось, что муксун вернется при наступлении половой зрелости в уральские реки, где он инкубировался или был выпущен в водоем на стадии личинки (Москаленко, 1958; Никонов, 1963). Проводились рыбоводные мероприятия по перевозке в осенний период производителей муксуна на нерестилища и выпуску весной личинок. Однако небольшие объемы рыбоводных работ не дали положительного эффекта. Возможно, взрослые особи, появившиеся на свет в уральских притоках, массово вылавливались в нижнем течении р. Обь до прихода на уральские нерестилища или поднимались на нерестилища Средней Оби с основным стадом производителей. Хотя, по свидетельству Г.И. Никонова, по опросным данным местных рыбаков, отдельные особи муксуна в последующем присутствовали в уловах на уральских реках (Никонов, 1963).

В г. Омск в 2015 г. введен в эксплуатацию индустриальный рыбоводный комплекс ООО «Бородино» по выращиванию рыбы в бассейнах и садках. Рыбоводный комплекс в настоящий период имеет ремонтно-маточное стадо муксуна в количестве 4,09 тыс. экз. и способен инкубировать и подращивать молодь муксуна для вселения в р. Иртыш в целях восстановления его промысловых запасов в Обь-Иртышском рыбохозяйственном бассейне. Исследования показали, что содержание ремонтно-маточного стада муксуна и инкубация его икры в иртышской воде будут проходить в благоприятных условиях. Аналогичным образом на экспериментальном рыбоводном хозяйстве «Госрыбцентр», расположенном в 50 км от г. Тобольск на оз. Волково — старице р. Иртыш, успешно проводятся экс-

периментально-производственные работы по содержанию производителей муксуна и нельмы и получению от них рыбоводной икры (Литвиненко и др., 2009; Семенченко и др., 2016).

Рыбоводный комплекс «Бородино» планирует осуществлять выпуск подрощенной молоди муксуна непосредственно в р. Иртыш в районе г. Омск. Предполагается, что соблюдение определенных условий во время раннего развития молоди, а именно: регулирование плотности посадки, наличие необходимой кормовой базы, минимизация воздействия хищников и т.д. повысит эффективность рыбоводных работ и в конечном итоге положительно скажется на увеличении запасов данного вида.

Качество воды Иртыша в створах от г. Омск до границы с Тюменской областью на протяжении ряда последних лет изменялось незначительно. В 2011–2016 гг. вода характеризовалась как загрязненная 3А, 3Б класса. Критический уровень загрязненности воды не достигался ни по одному ингредиенту (Доклад..., 2017). Очевидно поэтому, согласно исследованиям испытательного центра рыбы, рыбопродуктов и продуктов моря (ФГБНУ «Госрыбцентр»), в тканях иртышских рыб — стерляди, леща, язя, окуня, судака и налима содержание токсичных элементов в 2015–2016 гг. не превышало ПДК. Сравнительно низкий уровень загрязнения водных объектов является одним из условий успешной деятельности рыбоводного комплекса «Бородино». Однако остается невыясненным вопрос: будет ли рыбоводная молодь скатываться в р. Обь и Обскую губу и имел ли когда-либо место нерест муксуна в пределах Среднего и Верхнего Иртыша. Такая информация важна для принятия решений по стратегии искусственного воспроизводства, поскольку так или иначе рыбоводный процесс для восстановления популяции должен базироваться на таких знаниях и соответствовать естественному циклу формирования новых поколений муксуна (Матковский и др., 2017; Крохалевский и др., 2018).

Возникают сомнения по поводу возможности ската молоди, выпущенной в районе Омска, в Обскую губу, прежде всего по двум причинам. Во-первых, отсутствуют сведения по данному факту, во-вторых, имеющиеся сведения по иртышской нельме также не дают на это оснований. По своей размерно-возрастной структуре популяция нельмы р. Иртыш (Петрова, 1976) больше соответствует жилой форме р. Обь (Конева, 1972), чем полупроходной (Вовк, 1948; Дрягин, 1948). Хотя в р. Иртыш полупроходная нельма также заходит. В отличие от муксуна далеко не вся молодь нельмы в первый год жизни скатывается в Обскую губу. Поэтому есть предположение, что зарыбляемая молодь муксуна будет образовывать некую жилую форму на период функционирования рыбоводного завода.

Тем не менее, исходя из имеющейся информации по скату молоди муксуна в р. Обь, можно планировать отдельные сроки рыбоводного процесса. Молодь размером 4–6 см и массой 0,6–1,9 г в 1940 г. (по данным Евтеева) была отмечена у Белогорья (15 км ниже устья Иртыша) с 23 июня по 6 июля (Дрягин, 1948). Возраст данной молоди составлял 60–90 сут. Аналогичный период выращивания принят и в пойменных рыбопитомниках Нижней Оби и Нижнего Иртыша в Ханты-Мансийском районе. Так, в Сухоруковской курье по годам он варьирует от 43 до 83 сут. (ср. 63,7 сут.), а масса молоди — от 1,72 до 5,41 г (ср. 2,772 г) (Крохалевский и др. 2018). Таким образом, это соответствует естественному циклу воспроизводства вида и на эти сроки следует ориентироваться при планировании другой рыбоводной деятельности в бассейне р. Иртыш.

Поскольку существует предположение, что ограниченный нерест муксуна проходил в верхнем течении р. Тавда и ее притоках (в нижнем течении р. Тавда заморна в зимний период), то скат личинок и распределение их по местам нагула, возможно, были в пределах Нижнего Иртыша (ниже устья р. Тобол). Поэтому зарыбление данных водных объек-

тов допустимо как выдержанной личинкой в первой половине мая, так и молодью массой 1,5–3,0 г в первой половине июля. В весенний период при зарыблении следует ориентироваться на сроки затопления пойменной системы. Предпочтительными местами зарыбления должны быть пойменные водоемы Ханты-Мансийского района. Наиболее простой вариант зарыбления — личинками. Вопрос доставки молоди от Омска до нижнего Иртыша более сложный, хотя технически реализуем. В ФГБНУ «Госрыбцентр» имеется положительный опыт судовой перевозки молоди осетра от Тобольска до Обской губы (Чепуркина и др., 2009; Чепуркина, Соломинова, 2010; Korentovich M., Litvinenko, 2017). Необходимо отметить, что молодь осетра более жизнестойка, чем молодь сиговых рыб, однако в нашем случае транспортируемое расстояние в три раза короче.

Наряду с рассмотренными вариантами зарыбления пойменных водоемов Нижнего Иртыша нельзя полностью исключать выпуск личинок и подрощенной молоди в реку в районе Омска. Однако такой выпуск потребует экспериментального подтверждения эффективности работ. В экспериментальном режиме при наличии большой партии личинок или подрощенной молоди можно выполнить такие исследования, контролируя результат в створе выше устья р. Тобол. Хотя получение положительного результата в любом случае будет осложнено в силу низкой концентрации покатной молоди, а также тем, что особенности ее ската практически не изучены. Возможно, наряду с прибрежными неводными учетами необходимо будет задействовать и методы, применяемые для учета смолтов атлантического лосося (Студенов и др., 2018). Несмотря на все обсужденные сложности, рассматриваемый вариант зарыбления выдержанной личинкой возможен, поскольку общая протяженность миграционного пути от г. Омск по р. Иртыш и далее по р. Обь до Обской губы сопоставима с аналогичной по р. Обь от г. Новосибирск (рис. 2).

Исходя из протяженности предполагаемого миграционного пути, продолжи-

тельность ската личинок и молоди муксуна в р. Иртыш по Омской области составит около 25–30 сут. Ожидаемая навеска молоди в начале июня составит 0,3–0,5 г, что будет соответствовать обычному темпу ее роста и необходимому продвижению к устью Иртыша.

Гидроклиматические условия (Ресурсы..., 1972; Ли, 2009), а также биогенные ресурсы р. Иртыш в Омской и р. Обь в Томской области (Чибряева и др., 2011; Зайцев и др., 2015; Визер, 2015) отличаются незначительно (табл.). Видовой состав ихтиофауны в этих реках различается в основном присутствием в осенний период в р. Обь нерестовых стад пеляди, муксуна и нельмы.

Таким образом, основные различия Оби и Иртыша связаны с разной степенью развития кормовой базы рыб. Река Обь в этом отношении характеризуется более высокими показателями, что, как отмечалось, связано с наличием обширной поймы. Поскольку по другим показателям принципиальных различий нет, то можно считать данный фактор определяющим для выживаемости покатных личинок. В связи с этим рекомендуется в р. Иртыш выпускать уже подрощенную молодь до навески 0,5 г.

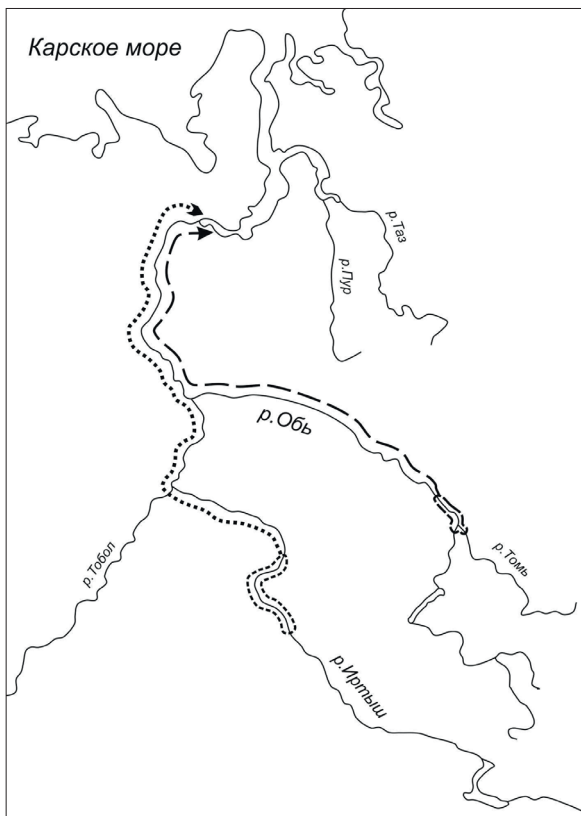


Рис. 2. Миграционные пути личинок и молоди муксуна до Обской губы.

Необходимо отметить, что при вселении личинками или молодь муксуна в райо-

Таблица. Отдельные показатели р. Обь и р. Иртыш в весенне-летний период

Показатель	Обь (Томская обл.)		Иртыш (Омская обл.)	
	колебания	средняя	колебания	средняя
Скорость течения, м/с	0,2–1,5	0,85	0,4–1,05	0,7
Сумма ионов, мг/дм ³	-	522,3	-	436,8
НСО ₃ , мг/дм ³	-	189,2	-	140,3
Са, мг/дм ³	-	46,1	-	44,1
Мg, мг/дм ³	-	38,9	-	37,7
Зоопланктон, численность, экз./м ³	6948–17790	11022	447–5250	3175
Зоопланктон, биомасса, мг/м ³	87–468	177	13–274	75
Зообентос, численность, экз./м ²	710–1743	1098	397–971	512
Зообентос, биомасса, г/м ²	0,27–2,08	1,23	0,63–2,19	1,21
Продукция мирных рыб, кг/га*	4,69–8,47	6,52	5,4–9,9	7,65
Продукция хищных рыб, кг/га*	2,19–3,59	2,78	2,3–4,6	3,45

Примечание. * промысловая рыбопродукция без учета вылова сиговых видов рыб.

не г. Омск существует две серьезные проблемы. Первая, не ясно как поведет себя потом муксун. Будет ли он подниматься по р. Обь до благоприятных мест нереста или в силу хоминга (Матковский, 2005) будет потерян для естественного воспроизводства. Вторая проблема, о которой указано выше, связана со слабым развитием пойменной системы в р. Иртыш в пределах Омской области, а следовательно, и с возможно низкой выживаемостью личинок.

В отличие от личинок зарыбление ранней молодью должно быть более эффективно. Однако зарыбление следует производить, когда сформировалась соответствующая кормовая база. Благодаря морфологическим особенностям строения рта (нижний рот бентофага) и отцеживающего аппарата (длинные и близко посаженные друг к другу жаберные тычинки планктофага) молодь муксуна может использовать в пищу как планктонные, так и бентосные организмы, что обеспечит ее достаточное питание в период миграции (Москаленко, 1958; Решетников, 1980; Кузикова, 1986; Селюков и др., 1990; Степанова и др., 2010). Исследования, проведенные в Карелии в питомном оз. Мителамба, показали, что сеголетки муксуна в условиях высокой плотности посадки в октябре имели среднюю массу 9–15 г, при разреженной посадке — 19–40 г (Дмитриенко, 1978; Методические ..., 1979).

В результате изучения кормовой базы рыб в р. Иртыш Омской области нами был определен продукционный потенциал водотока по зоопланктону и зообентосу. Продукция зоопланктона и зообентоса оценивается в 1390 т и 2980 т соответственно. Прирост ихтиомассы может составить около 400 т, в том числе за счет зоопланктона — 100 т и 300 т за счет зообентоса. Согласно промысловой статистике средний вылов рыбы в р. Иртыш в 1970–2017 гг. составил около 300 кг/км реки. Учитывая длительность анализируемого ряда, можно допустить, что популяции иртышских рыб продуцируют ихтиомассу близкую величине изъятия. Исходя из этого, прирост биомассы ихтиофауны

со всей акватории Иртыша Омской области составляет около 340 т. Остаточная продукция кормовых организмов (60 т) может быть освоена скатывающейся в Обскую губу молодью муксуна. Ориентировочные объемы зарыбления по кормовой базе составляют порядка 120 млн. экз. (60 т: 0,5 г). Поскольку это достаточно грубый расчет, то при более детальном изучении кормовой базы и обеспеченности пищей эта величина может быть уточнена для каждого года исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая изложенный материал, можно заключить, что в пределах Нижнего Иртыша ранее осуществлялось ограниченное воспроизводство полупроходного муксуна. Эффективность данного воспроизводства в силу разных причин, главным образом ограниченности нерестовых площадей и благоприятных мест для нагула молоди (пойменных водоемов), являлась низкой. Тем не менее, сам факт нереста и возможности выжившей молоди пополнять промысловый запас ценного биоресурса дает основание на осуществление работы по искусственному воспроизводству муксуна в бассейне р. Иртыш.

Исходя из особенностей размножения муксуна и миграционного поведения его молоди, допускается в весенний период (май) зарыбление личинками пойменных водоемов Нижнего Иртыша (ниже устья р. Тобол). Кроме того, данный район пригоден и для зарыбления в первой половине июля молодью муксуна массой 1,5–3,0 г. Объемы зарыбления в зависимости от цикла урожайности генераций и степени развития кормовой базы могут превышать 100 млн. молоди в год.

Необходимо продолжить работы по созданию пойменных рыбопитомников на р. Обь и в нижнем течении р. Иртыш. Работы по зарыблению р. Иртыш личинками и/или подрощенной молодью муксуна в районе г. Омск не исключаются, но требуют изучения их эффективности. Необходимо изучение экологии молоди, особенностей ее

миграционного поведения, питания, роста и выживаемости.

Таким образом, на основе биологии вида рассмотрены различные варианты развития искусственного воспроизводства в бассейне р. Иртыш. Независимо от того, какой вариант будет принят, актуальной проблемой является восстановление популяции муксуна, и необходимо приложить максимум усилий для ее решения. Рассмотренные рекомендации по зарыблению водных объектов бассейна р. Иртыш, к сожалению, в целом не решают проблему восстановления запасов полупроходной популяции муксуна. Необходимы более масштабные работы по искусственному воспроизводству вида в целом в бассейне р. Обь, в том числе в р. Томь. При этом, учитывая современную ситуацию с состоянием запасов муксуна, необходима мобилизация всех имеющихся воспроизводственных мощностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России* / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 1998. 218 с.
- Башмаков В.Н.* К биологии муксуна реки Оби // Тр. Барабинского отд. ВНИОРХ. Т. III. Новосибирск: Изд-во Главсибрыбпрома, 1949. С. 91–108.
- Богданов В.Д., Мельниченко И.П.* Ихтиофауна бассейна р. Мордыахи // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири. Тезисы докл. Всерос. конф (17–18 сентября 1996 г.г. Тюмень). Тюмень, 1996. С. 25–26.
- Визер А.М.* Влияние гидрологического режима на формирование донной фауны Верхней Оби // Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных. Материалы IV межд. конф. Томск, 2015. С. 40–42.
- Вовк Ф.И.* Нельма (*Stenodus leucichthys nelma* Pallas) р. Оби (биолого-промысловый очерк) // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. 1948. Т. 7. Вып. 2. С. 3–79.
- Воробьева А.И., Логачев Е.Д., Тарасевич Д.Н.* Проблемы чистой воды и медико-санитарное состояние водоемов // Рыбн. хоз-во и итоги биологических рыбохозяйственных исследований в Западной Сибири за 1971–1975 гг. Изд-во Томского ун-та, 1979. С. 54–57.
- Вотинов Н.П.* Муксун, как объект искусственного разведения и акклиматизации // Искусственное разведение осетровых и сиговых рыб в Обь-Иртышском бассейне // Тр. Обь-Тазовского отд. ГосНИИОРХ. Нов. серия. Тюмень: Тюменское книжное издательство, 1963, Т. 3. С.115–137.
- Вышегородцев А.А., Заделенов В.А.* Промысловые рыбы Енисея. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. 303 с.
- Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2016 год* // Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланк-издат», 2017. 318 с.
- Дмитриенко Ю.Ю.* Морфологические показатели сеголеток муксуна, пеляди и ряпушки, выращиваемых в озерных питомниках Карелии // Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов. Сб. № 23. Биологические ресурсы озер и водохранилищ. Л., 1978. С. 6–10.
- Дрягин П.А.* Промысловые рыбы Обь-Иртышского бассейна // Изв. ГосНИИОРХ. 1948. Т. 25. Вып. 2. С. 3–105.
- Еньшина С.А.* К вопросу о влиянии промысла ценных полупроходных видов рыб в Томской области на их запасы // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири // Тезисы докл. Всерос. конф (17–18 сентября 1996 г.г. Тюмень). Тюмень, 1996. С. 40–42.
- Зайцев В.Ф., Ростовцев А.А., Шиповалов Л.А. и др.* Оценка современного состояния запасов водных биоресурсов реки Иртыш Омской области и перспективы их использования // Вестник рыбохозяйственной науки. Тюмень, 2015. Т. 2. № 4 (8). С. 22–34.

- Иоганзен Б. Г., Волошина Л. В., Залозная В. В. и др. Влияние промышленного загрязнения на биологию водоемов Средней Оби // Вторая всесоюзная научн. конф. по вопросам водной токсикологии (7–9 декабря 1970 г.). Баку: Изд-во «ЭЛМ», 1970. С. 34–35.
- Карасев Г. Л. Зоогеографическое районирование территории Западно-Сибирского региона по фауне рыб // Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Товарищество научн. изданий КМК, 2006. С. 37–70.
- Кассал Б. Ю. Видовое многообразие рыб, амфибий и рептилий Омской области // Омский научный вестник. 2014. № 2 (134). С. 203–206.
- Князев И. В., Бруснынина И. Н. О мониторинге сиговых рыб в пойме Нижней Оби // Четвертое Всес. совещ. по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб (ноябрь 1990, г. Вологда). Л.: 1990. С. 88–89.
- Князев И. В., Бруснынина И. Н. Численность и биомасса сиговых рыб в пойменном водоеме Нижней Оби // Экология. 1992. № 5. С. 65–70.
- Конева Л. А. Нельма верхнего бьефа плотины Новосибирской ГЭС // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1972. 21 с.
- Кочетков П. А., Коновалова Т. А., Янкова Н. В., Тунев В. Е. Популяционные показатели муксуна (*Coregonus tuksun* Pallas, 1814) реки Оби под воздействием промысла // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб. 9 межд. науч. — производ. совещание. Тюмень, 2016. С. 55–57.
- Крохалевский В. Р., Замятин В. А., Захаренко А. А., Полукеева Т. Л. Рост молоди муксуна в пойменных водоемах Нижней Оби // Рыбохозяйственные водоемы России фундаментальные и прикладные исследования. II Всерос. научн. конф. с международным участием (2–4 апреля 2018 г. Санкт-Петербург). С.-Пб., 2018. С. 222–227.
- Кузикова В. Б. Питание муксуна *Coregonus tuksun* (Pall.) на Кутопьюганских салмах // Динамика численности промысловых рыб Обского бассейна. Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. В. 243. Л., 1986. С. 104–108.
- Ли С. С. География Омской области: Уч. для вузов. Омск: Амфора, 2009. 25 с.
- Литвиненко А. И., Капустина Я. А., Матковский А. К., Семенченко С. М. Современное состояние и проблемы восстановления запасов сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб. 9 межд. науч.-производ. совещание. Тюмень, 2016. С. 57–60.
- Литвиненко А. И., Матковский А. К., Крохалевский В. Р. и др. Современное состояние ресурсов промысловых ВБР Западной и Восточной Сибири и проблемы их рационального использования // Актуальные вопросы рационального использования водных биологических ресурсов. Материалы первой научной школы молодых ученых и специалистов. М.: Изд-во ВНИРО, 2013. С. 193–215.
- Литвиненко А. И., Семенченко С. М., Чепуркина М. А., Андриенко Е. К. Современное состояние искусственного воспроизводства ценных видов рыб в Обь-Иртышском бассейне // Аквакультура Сибири: взаимосвязь с европейской технологической и инновационной платформой по аквакультуре. Материалы межд. конф. Тюмень, 2009. С. 49–59.
- Матковский А. К. Явление хоминга у сиговых рыб Обь-Иртышского и Пуртазовского бассейнов // Поведение рыб / Материалы докл. международной конф. Борок. 2005. М.: Изд-во «АКВАРОС», 2005. С. 322–326.
- Матковский А. К. Основные закономерности динамики численности муксуна *Coregonus tuksun* р. Обь и их использование для управления его запасом // Вопр. рыболовства. 2006. Т. 7. № 3 (27). С. 505–521.
- Матковский А. К. Деградиационные процессы в популяции муксуна р. Оби и необходимые меры по восстановлению его численности // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб.

Седьмое межд. науч.— производ. совещание. Тюмень, 2010. С. 176—181.

Матковский А.К. Пастбищная аквакультура как важнейший элемент восстановления популяций ценных промысловых видов рыб Обь-Иртышского бассейна // Аквакультура Европы и Азии: реалии и перспективы развития и сотрудничества. Международная научно-практическая конф. (Улан-Удэ. оз. Байкал, 1—7 августа 2011 года). Тюмень: Госрыбцентр, 2011. С. 119—121.

Матковский А.К. Способ определения приемной емкости на примере сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб. 9 межд. науч.-производ. совещание. Тюмень, 2016. С. 62—64.

Матковский А.К. Один из способов определения приемной емкости водных объектов на примере рыб Обь-Иртышского бассейна // Вопр. рыболовства. 2017. Т. 18. № 3. С. 383—395.

Матковский А.К. Результаты антропогенного воздействия на ихтиофауну Обь-Иртышского бассейна // Человек и север. Антропология, археология, экология. Материалы всерос. научн. конф. (г. Тюмень, 2—6 апреля 2018 г.). Тюмень: ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН, 2018. С. 539—543.

Матковский А.К., Кочетков П.А., Степанова В.Б. и др. Обеспеченность пищей необходимых объемов искусственного воспроизводства осетровых и сиговых видов рыб в водных объектах Обь-Иртышского бассейна // Вестник рыбохозяйственной науки. 2017. Т. 4. № 1 (13). С. 20—40.

Матковский А.К., Кочетков П.А., Янкова Н.В. и др. Необходимые объемы искусственного воспроизводства сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб. 9 межд. науч.— производ. совещание. Тюмень, 2016. С. 64—66.

Методика исчисления размера вреда, причиненного биологическим ресурсам. Приказ Федерального агентства по рыболовству № 1166 от 25 ноября 2011 г.,

(зарегистрирован Министерством юстиции РФ 05 марта 2012 г, регистрационный № 23404). М., 2011. 42 с.

Методические указания по выращиванию сеголетков муксуна в моно- и поликультуре в озерах-питомниках / Под ред. А.И. Харченко. Петрозаводск, 1979. 10 с.

Москаленко Б.К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тюмень: Тюменское кн. изд-во, 1958. 250 с.

Мухачев И.В. Воспроизводство ценных рыб в естественных водоемах // Рыбное хозяйство и итоги биологических рыбохозяйственных исследований в Западной Сибири за 1971—1975 гг. Изд-во Томского ун-та, 1979. С. 28—31.

Мухачев И.С. Биологические основы рыбоводства. Учебное пособие. Тюмень: ТГСХА, 2005. 260 с.

Никонов Г.И. Опыт перевозки муксуна в р. Сев. Сосьву // Искусственное разведение осетровых и сиговых рыб в Обь-Иртышском бассейне. Тр. Обь-Тазовского отд. ГосНИОРХ. Т. III. Тюмень, Тюменское кн. изд-во, 1963. С. 195—204.

Никонов Г.И. Биология муксуна бассейна Тазовской губы // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во, 1977. С. 9—18.

Павлов Д.С., Мочек А.Д. Биологическое значение русловых ям в связи со стратегией сохранения рыбных ресурсов Обь-Иртышского бассейна // Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Т-тво научн. изданий КМК, 2006. С. 370—376.

Петкевич А.Н. Биологические основы рационального рыбного хозяйства в Обь-Иртышском бассейне // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюмень, 1971. С. 3—61.

Петрова Н.А. Биология нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas) бассейна р. Иртыш // Вопр. ихтиологии. 1976. Т. 16. Вып. 1 (96). С. 21—32.

Петрова Н.А. Ихтиофауна р. Иртыш в пределах Омской области // Вопр.

- ихтиологии. 1987. Т. 27. Вып. 1. С. 24–29.
- Петрова Н.А., Касьянов В.П.* Некоторые данные о заходе муксуна в бассейн Иртыша // Рыбное хозяйство на водоемах Западной Сибири. Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. 1981. Вып. 171. С. 56–59.
- Полымский В.Н.* Естественная и промысловая смертность полупроходных сиговых рыб Обского бассейна в период анадромной миграции // Динамика численности промысловых рыб Обского бассейна. Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. 1986. Вып. 243. С. 30–33.
- Ракиеров П.К.* Промысловый лов рыбы в водоемах Омской области. Омск: Омское обл. кн. изд-во, 1955. 40 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР.* Л.: Гидрометеоиздат, 1972. Т. 15. Вып. 2. 408 с.
- Решетников Ю.С.* Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 302 с.
- Селюков А.Г., Степанов А.М., Елифанов А.В., Коев А.В.* Половые циклы обского муксуна в современных условиях // Четвертое всесоюзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. Л., 1990. С. 66–67.
- Семенченко С.М., Смешливая Н.В., Тутулов И.А., Жуков О.Ю.* Опыт сбора икры муксуна и нельмы на садковом хозяйстве в условиях Западной Сибири // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб. 9 межд. науч. — производ. совещание. Тюмень, 2016. С. 91–93.
- Степанова В.Б., Коршунов А.В., Коршунов С.А., Терентьев И.А.* Современные данные о питании сиговых рыб в эстуарии Оби // Современное состояние водных биоресурсов. Материалы 2-й межд. конф. Новосибирск, 2010. С. 110–112.
- Студенов И.И., Чупов Д.В., Устюжнинский Г.М. и др.* Обзор исследований миграции смолтов атлантического лосося — семги в бассейне реки Печора // Рыбохозяйственные водоемы России фундаментальные и прикладные исследования. II Всерос. научн. конф. с международным участием (2–4 апреля 2018 г. Санкт-Петербург). С-Пб., 2018. С. 348–353.
- Чепуркина М.А., Соломина Н.П.* Первый опыт длительной транспортировки сеголеток сибирского осетра несамостоятельным живорыбным судном // Пресноводная аквакультура: состояние, тенденции и перспективы развития: материалы науч. — практ. конф. Тюмень, Госрыбцентр, 2010. С. 162–164.
- Чепуркина М.А., Чепуркин Ю.Г., Голова В.Г. и др.* К вопросу о влиянии длительной перевозки сеголеток сибирского осетра живорыбным судном на их выживаемость и физиологическое состояние // Осетровое хоз-во. С-Петербург: ООО Типография «Береста», 2009. С. 27–39.
- Чибряева У.В., Визер А.М., Померанцева Д.П.* Развитие зоопланктона Верхней Оби в условиях экстремальной водности // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования. Материалы конф. с межд. участием. Томск, 2011. С. 144–145.
- Шумилов И.П., Замятин В.В.* Состояние запасов сиговых и их использование в речной системе Обского бассейна // Биологические основы рыбного хозяйства Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во «Наука» СО РАН, 1983. С. 148–150.
- Яковлева А.С.* Некоторые закономерности роста муксуна р. Пур // Тезисы докладов всесоюзного совещания по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. М., 1977. С. 125–126.
- Korentovich M., Litvinenko A.* Artificial reproduction of Siberian sturgeon fingerlings for restocking the Siberian rivers of the Ob'-Irtysk basin: A Synthesis // Siberian sturgeon. Springer. France, 2017. P. 181–217.
- Matkovskiy A.K.* The influence of the hydrological regime on populations of whitefish in the Ob basin // 12 th International Symposium on the Biology and Management of Coregonid fishes (25–30 August, 2014, Irkutsk, Listvyancka, Russia). 2014. P. 50.

**ARTIFICIAL REPRODUCTION OF WHITEFISH *COREGONUS MUKSUN*
(PALLAS, 1814) (SALMONIFORMES, COREGONIDAE) IN THE IRTYSH RIVER
BASIN. PROBLEMS AND PROSPECTS**

V.F. Zaitsev¹, E.V. Egorov¹, A.K. Matkovskiy², E.A. Interesova¹, A.L. Shipovalov¹

¹*Novosibirsk branch of Russian Federal «Research institute of fisheries and oceanography» «VNIRO»
(«ZapSibNIRO») Novosibirsk, 630091*

²*Tyumen branch of Russian Federal «Research institute of fisheries and oceanography» «VNIRO»
(«Gosrybcenter») Tyumen, 625023*

In the Ob-Irtysh fisheries basin, whitefish — *Coregonus muksun* has traditionally been one of the main objects of fishing. In 1950–1960 years it catches averaged 3,9 thousand tonnes per year. The reduction of the main spawning grounds as a result of the deterioration of the river ecology and the high intensity of fishing in the middle of the twentieth century led to a decrease in the population of whitefish. In 1980–1990 t years here was a decrease in catches to 0,7–1,3 thousand tons per year. In this period, catches of whitefish in the whole Ob-Irtysh basin have fallen to 10 tons, and the catch is only for research purposes and aquaculture. In Irtysh River come only a few individuals. Under these conditions, the restoration of commercial stocks of the species is possible only through artificial reproduction and reducing the impact of IUU fishing. The return of the lost places of whitefish reproduction becomes an urgent task. Modern studies have shown that to restore the population of whitefish it will take at least 20 years to move from 0,3 to 1,4 billion copies grown up to 1,5 g juvenile whitefish. Fish-breeding complex ООО «Borodino» in Omsk has repair-brood stock of whitefish in the amount of 6 thousand copies and is able to retrieve and incubate eggs, raise and hold the stocking with fry of whitefish in the Irtysh River in the volume of about 15 million copies. With the emergence of such enterprises an important task is the development of scientific recommendations for the efficiency of works on artificial reproduction. The work should be carried out on the basis of knowledge of the species biology, peculiarities of its reproduction, distribution and migration of juveniles. Fish-breeding processes for the stocking of water bodies should fully comply with the natural life cycle of whitefish. In the article on the basis of generalization of information on biology of whitefish and conditions of its dwelling recommendations on its artificial reproduction in the basin of the Irtysh River are given.

Key words: whitefish, *Coregonus muksun*, Irtysh, Ob, basin fisheries, fishing, reproduction, uvenile, migration.