

УДК 639.371.2 (083.13)

**Рекомендации по повышению эффективности
искусственного воспроизводства осетровых видов рыб***И.А. Бурцев*

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва)

Работы по искусственному воспроизводству осетровых рыб были начаты в России почти полтора века тому назад и привели к определённым успехам. Но в последние 2 десятилетия — после распада СССР, вслед за ослаблением комплекса мер по их охране и рациональному использованию, все виды российских осетровых под влиянием антропогенных факторов оказались под угрозой исчезновения. Их промышленное воспроизводство не компенсирует сокращения естественного воспроизводства, и тем более — интенсивного нелегального изъятия. Восстановление запасов осетровых до уровня, позволяющего возобновить их промысловое использование при условии ликвидации браконьерства, возможно только путём существенного повышения эффективности заводского разведения осетровых. Это возможно осуществить путём реализации предлагаемых методов повышения качества и жизнеспособности выпускаемой молоди.

Ключевые слова: осетровые, воспроизводство, молодь, осетровые рыбодные заводы (ОРЗ), промвозврат.

Деградация численности осетровых началась в середине 19 столетия в центре западной цивилизации — Европе — вследствие развития индустрии, нерегулируемого промысла и загрязнения рек. Озабоченные этим учёные приступили к исследованиям по разведению осетровых. Первый опыт искусственного оплодотворения икры стерляди провёл российский академик Филипп Васильевич Овсянников на Волге в 1869 г. под Симбирском и Казанью [Овсянников, 1870, 1872], после чего опыты по разведению осетровых в России велись непрерывно многими исследователями.

Природные запасы осетровых периодически сокращались под влиянием главным образом антропогенных факторов, таких как

нерациональный промысел и перелов, в т.ч. браконьерство, потери нерестилищ из-за перекрытия нерестовых рек плотинами ГЭС, изменение температурного режима, сроков и уровня паводков, повышение прозрачности воды, забор воды для целей орошения и хозяйственных нужд, загрязнение водоёмов сельскохозяйственными, бытовыми и промышленными стоками, содержащими пестициды и тяжёлые металлы, разливами нефти при её добыче и транспортировке.

Высокая товарная ценность осетровых явилась основной причиной их безудержного промысла, приведшего их к полному исчезновению в ряде стран, вовремя не принявших мер по сохранению этого уникального дара природы.

После распада СССР, вслед за ослаблением комплекса мер по их охране и рациональному использованию, под угрозой исчезновения оказались и все виды российских осетровых. Особенно горькая участь постигла осетровых Азова, где нерестовая часть их популяций и близких к зрелости крупных рыб была полностью уничтожена браконьерами. В море оставалась только мелкая молодь осетровых в возрасте 1–3 года, часть которой тоже вылавливалась [Макаров и др., 2000, Чепурная и др., 2008].

Вследствие острого дефицита природных производителей осетровые рыболовные заводы (ОРЗ) вынуждены были снизить выпуск молоди на Волго-Каспийском бассейне почти вдвое — с 80 до 40–50 млн шт., а на Азовском бассейне более чем в 10 раз — с 35 до 3–5 млн шт. При этом качественный (размерно-весовой) состав выпускаемой молоди остался прежним, при стандартной навеске молоди 2–3 г, принятой более полувека тому назад.

Для обоснования эффективности работы осетровых рыболовных заводов (ОРЗ) первоначально был принят единый коэффициент промыслового возврата — 3% [Кожин и др., 1963]. Однако фактическая величина промыслового возврата оказалась ниже принятой: на Азово-Донском бассейне для русского осетра и белуги она не превышала 1,1–1,3%, для севрюги была ещё ниже — 0,6–0,9% [Бойко, Калинкина, 1961; Макаров, 1964; Реков, Корнеев, 1987]. Коэффициент промыслового возврата русского осетра от заводской молоди генераций 1956–1972 гг. составил лишь 0,6% [Зайдинер и др., 2000]. Коэффициенты промыслового возврата осетровых Волго-Каспийского бассейна, рассчитанные по статистическим моделям, составили для осетра 2,8%, белуги — 0,42%, севрюги — 1,0% от общего количества выпущенной заводской молоди [Буханевич и др., 1986].

Очевидно, что промышленное воспроизводство не компенсирует сокращения естественного воспроизводства, и тем более — интенсивного нелегального изъятия [Левин, 2002]. В последний 20-летний период масштабы нелегального промысла осетровых не позволяют определить величину промвозврата от выпуска заводской молоди.

Несмотря на столь низкие уровни выживания стандартной молоди, ещё бытуют предложения увеличить масштабы промышленного разведения осетровых за счёт строительства новых ОРЗ и доведения объёмов производства молоди до 150 млн экз. [Карпюк и др., 2002], что нельзя признать ни рациональным, ни реальным. В современной ситуации даже существующие заводы испытывают острый дефицит в производителях и сокращают производство молоди, что вынуждает формировать собственные ремонтно-маточные стада на ОРЗ [Burtsev et al., 2002; Попова и др., 2002].

Восстановление запасов осетровых до уровня, позволяющего возобновить их промысловое использование при условии ликвидации браконьерства, возможно только путём существенного повышения эффективности заводского разведения осетровых — прежде всего, за счёт повышения качества и жизнеспособности выпускаемой молоди [Бурцев, 2007; Бурцев и др., 2010; Васильева, 2010; Досаева и др., 2010; Астафьева и др., 2010].

В начальный период заводского воспроизводства учёные [Кожин и др., 1964] предполагали возможность повышения стандарта заводской молоди: «Если же окажется, что ещё выгоднее выпускать молодь навеской около 10 г или более, то тогда может возникнуть вопрос об удлинении срока пребывания молоди в прудах... и большое значение будет иметь кормовая проблема для молоди» (стр. 261).

По наблюдениям Е. В. Солдатовой [1970], заводская молодь куринского осетра повышенной навески 6,6 г после ската в предустьевую зону р. Куры не задерживалась в опреснённой мелководной зоне, как стандартная молодь, а сразу уходила в более осолонённые районы с солёностью 10,5–12,2‰. Ю. Ю. Марти [1972] ссылается на эксперимент по определению уровня выживания меченой радионуклидами заводской молоди осетра разных навесок (0,35, 1,24 и 3,89 г) в предустьевом пространстве р. Куры [Карзинкин и др., 1961]. Согласно произведённой им корректировке с учётом различий длительности пребывания молоди разных навесок в мелководной зоне обловов бреднем, соотношение уровней выживания этой молоди определено как 1:5:15. Мелкая

молодь осетра дольше держится в опреснённых водах, где «легко становится жертвой пернатых хищников и молоди сома». Марти высказывает мнение, что «после этого эксперимента вряд ли имеет смысл обращаться к нему с целью обоснования малых навесок и возвращению промышленного рыбоводства к пройденному этапу» (стр. 133–134). Позднее он отмечает, что «коэффициент промыслового возврата и его связь с размерами выпускаемой молоди имеют большое практическое значение, так как в зависимости от этого должен решаться вопрос о создании новых рыбозаводов или совершенствовании технологии подращивания молоди» [Марти, 1979, стр. 78].

Исследованиями КаспНИРХ [Левин и др., 1987; Левин, Кокоза, 1989; Левин, 2002; Михайлова, 2004] и АзНИИРХ [Гунько, 1965; Горбачёва и др., 1983, 2002; Горбачёва, Реков, 1996] показана возможность выращивания молоди в прудах при существующей экстенсивной технологии за счёт разреженной плотности посадки и небольшого увеличения срока выращивания до массы 7–15 г, с увеличением её резистентности к неблагоприятным факторам и жизнеспособности в 3–5 раз.

Гораздо позже В. И. Лукьяненко и др. [1984] вернулись к вопросу об установлении возрастных и размерно-весовых стандартов на заводскую молодь осетровых. Авторами было показано завершение формирования физиологических систем молоди и её способность к адаптации и переходу в солоноватую воду Северного Каспия, но возможность гибели молоди под влиянием хищников и ряда других неблагоприятных факторов была приуменьшена. Известно, что хищники истребляют в основном мелкую молодь, тогда как не установлено ни одного случая потребления хищниками молоди навеской более 10 г [Гинзбург, 1972; Мусатова, 1972]. Авторы ошибочно считали, что естественное воспроизводство всех видов и экологических групп осетровых, в т.ч. озимых, происходило только за счёт ската ранней молоди, на что и ориентировали уже устоявшуюся практику осетроводных заводов. Возможность применения методов выращивания крупной молоди на ОРЗ, используемых в товарном осетроводстве [Мильштейн, Сливка, 1972], даже не обсуждалась.

Между тем ещё в ранних исследованиях российских ихтиологов были приведены объективные материалы по данному вопросу. Так, в начале прошлого века А. Н. Баженов [1906, 1909] сообщал о большом количестве довольно крупной молоди осетра (17,6–26,4 см) и севрюги (13–17,6 см) на Средней Волге — под Симбирском, тогда как молодь белуги была гораздо мельче (4,4–6,6 см) вследствие её раннего ската. Количество производителей озимых рас на этом участке Волги, учтённых в контрольных уловах 1903–1905 гг., составляло для осетра — 303–800 шт., белуги — 40–90 шт. и севрюги — от 1 до 7 шт.

Н. Л. Чугунов [1928] приводит количественные данные по скату молоди осетровых в протоках Чаканной и Подстепке в районе посёлка Оранжевого, учитываемой ежегодно в течение семи лет (1912–1918) с весны до глубокой осени. По осреднённым данным они составляли: молодь севрюги — 572 шт. (52,0%), осетра — 330 шт. (30,0%), белуги — 25 шт. (2,3%), и стерляди — 173 шт. (15,7%). Однако здесь же автор отмечает, что «часть сеголетков осетра задерживается в Волге на зиму и, таким образом, остаётся без учёта» (стр. 27). В эти годы количество производителей осетра в уловах составляло 60%, севрюги — 35,5% и белуги — 6,5%. В 1915 и 1917 гг. численность покнатной молоди осетра составляла только 15,3 и 16,1%, что абсолютно не соответствовало численности производителей этого вида. Очевидно, что учтённая молодь осетра представляла собой пополнение только яровой расы, тогда как в реке оставалось значительное количество крупной молоди осетра в возрасте старше одного года, представлявшей рекрутов озимой расы.

Огромное количество молоди осетра отмечено Г. Монастырским [1933] на среднем участке Волги (Камышин-Саратов и ниже), размеры которой составляли от 10 до 70 см и возраст от 1 до 7 лет (в основном 1–2 года). Молодь в больших количествах — до 200 шт. — попадала в чехонные сети и волокуши. Им отмечено также, что уловы осетра в Средневожском крае имеют большее значение (50,1%), чем в Нижневожском (21,1%), и большое количество молоди свидетельствует о благополучном состоянии его запасов.

По сообщению М. Логашева [1941], летом 1939 г. на наблюдательном пункте ВНИОРХ в 110 км выше г. Куйбышева было проведено мечение молоди осетра. Из 642 особей осетра 437 шт. (68,1%) имели вес от 0,1 до 2 кг и 121 шт. (18,8%) — от 2 до 4 кг; половозрелых осетров весом от 14 до 26 кг было помечено всего 8 особей (1,6%). Средний вес всех помеченных осетров составил 2,32 кг и средняя длина — 71,4 см. Свыше 90% возврата меток относились к району выпуска.

Г. В. Аристовской и А. В. Лукиным [Аристовская и др., 1948; Лукин, 1948, 1949] исследовано значительное количество (210–275 шт.) крупной (35–67 см) молоди осетра на Средней Волге в возрасте от 2 до 5 лет. По их мнению, молодь осетра держалась на песчаных участках речного ложа, которых избегали другие рыбы, включая и хищников, и не истреблялась последними. По наблюдениям А. Т. Дюжикова [1960], основной скат молоди в море с верхних участков размножения озимого осетра на Волге происходил на 3-м году жизни, что обусловлено возрастом потребности молоди в пище, недостаточным количеством корма в реке и, как следствие, значительным истощением крупной молоди.

Только в 1972 г. появилась обстоятельная работа Г. А. Батычкова, содержащая определённые данные по количеству покатной молоди озимого осетра, учтённой в период с 1960 по 1969 г. на Райгородской контрольной тоне, расположенной в 85 км ниже Волгоградской плотины. За этот период общее количество покатной молоди составило около 11 млн штук, из которых число сеголетков составило 0,7%, двухлетков — 43,7%, трёхлетков — 32,0%, четырёхлетков — 13,3% и более старших — 10,3%. Абсолютная длина наиболее многочисленных двухлетков составляла от 30 до 40 см, трёхлетков — от 40 до 50 см и четырёхлетков — от 40 до 60 см. Вес покатников составлял от 200 до 1300 г. Наиболее многочисленным было поколение 1959 г., появившееся от многочисленного стада производителей, успевших пройти на верхние нерестилища в 1958 г. — перед перекрытием реки плотиной Сталинградской ГЭС. По расчётам автора, молодь, появившаяся от производителей осетра, пересаженных в Волгоградское водохра-

нилище в период с 1960 по 1969 г, т.е. до перекрытия Волги плотиной Саратовской ГЭС, составила около 5,7 млн шт. При 50%-м выживании промысловый возврат от неё ожидался в размере 2,8 млн половозрелых рыб, что при среднем весе 15,4 кг составит 430 тыс. ц рыбы-сырца. Они должны были вступить в промысел в 1975–1982 гг. Вероятно, этим и были обусловлены максимальные уловы, наблюдавшиеся в 1975–1985 гг. в Волго-Каспийском бассейне [Ходоревская и др., 2007], а не только увеличением выпуска заводской молоди.

Приведённые выше данные позволяют сделать вполне определённый вывод о том, что эффективное пополнение озимой расы русского осетра, намного превышающей численность яровой расы [Берг, 1934; Павлов, 1964], происходило в основном за счёт крупных рекрутов, скатывавшихся в Каспий в возрасте 2–4 лет и старше, тогда как пополнение ярового осетра осуществлялось мелкой молодью и было менее эффективным.

Учитывая приведённые выше данные, целесообразно было бы организовать интенсивное выращивание молоди до крупных размеров, имеющей повышенную резистентность к неблагоприятным факторам, полностью исключающих её истребление хищниками, и обеспечивающих выживание до половозрелости не менее 30–40% [Бурцев, 2007; Бурцев и др., 2010; Васильева, 2010; Астафьева и др., 2010].

Выращивание и выпуск молоди осетровых высоких размерно-весовых параметров с целью воспроизводства практикуется в ряде западных стран. Например, в Италии выпускают в р. По молодь адриатического осетра *A. nascaii* в возрасте двух лет и массой около 1,5 кг [Arlati, Poliakova, 2009]. В Польше в 2006–2009 гг. выпустили в Гданьский залив более 70 тыс. шт. молоди североамериканского атлантического осетра массой от 5–9 до 1600–1800 г с целью восстановления популяции осетра в восточной Атлантике [Kolman et al., 2011].

Замечательное исследование выполнено американскими учёными [Ireland et al., 2002], определившими в период с 1990 по 2000 гг. уровень выживания заводской, выращенной

в бассейнах молоди североамериканского белого осетра *A. transmontanus* в возрасте от 1 до 4 лет, размерами от 23 до 72 см, после выпуска её в р. Кутенай (США, штат Айдахо). В начальный период после выпуска уровень выживания всех размерных групп составлял 60%, при этом рост молоди был замедлен вследствие её адаптации к природным условиям. На втором году после выпуска темп роста и упитанность молоди возрастали — период адаптации был завершён. Уровень выживания молоди в дальнейшем достигал 90%, что соответствовало уровню выживания диких рекрутов белого осетра старше 5-летнего возраста. Белый осётр и другие виды осетров, выходящих на нагул в эстуарии или в открытой океан, пополняют численность своих популяций за счёт молоди, совершающей пократную миграцию в большом возрасте и при крупных размерах, что и обеспечивает её выживание в сложной океанской биоте [Артюхин, 2008].

Классен и Андерсон [Klassen, Anderson, 2013] сообщают, что в 2008 г. было выпущено в реку Виннипег (Канада) 7500 шт. молоди (сеголетков) озёрного осетра (*A. fulvescens*) средней длиной 11,4 см, весом 5,4 г, а также 415 шт. годовиков длиной 24,4 см, весом 59,1 г, помеченных подвесными или PIT-метками. Вылов меченых двухлетков через год составил от выпущенных годовиков 4,1%, а от выпущенной молоди — всего 0,45%, т.е. выживание первых было почти в 10 раз больше. Средняя длина первых составляла 33,9 см, вес 158 г, а выпущенных молодью — 30,1 см, вес 126,7 г.

Приведённые выше сведения позволяют предположить возможность значительного повышения эффективности заводского воспроизводства осетровых за счёт выпуска крупной молоди. Выращивание молоди русского осетра и белуги высоких размерно-весовых кондиций уже производится КаспНИРХ в бассейнах на научно-экспериментальной базе «БИОС», оснащённой крупной УЗВ [Астафьева и др., 2010; Васильева, 2010; Федосеева, Астафьева, 2010; Досаева и др., 2010]. По предварительным сведениям, это уже привело к увеличению количества 2–3-годовалых рекрутов в Северном Каспии и у берегов Дагестана [Лепилина, 2014].

По нашему мнению, более целесообразно выращивание молоди укрупнённых размерно-весовых параметров для целей выпуска в природную среду проводить комбинированным методом — по схеме «бассейны УЗВ — пруды». Она заключается в том, что получение и инкубацию икры осуществляют в УЗВ в ранние сроки [Тяпугин, Ферафонов, 2002], а выращивание молоди в бассейнах УЗВ проводят только до массы 5–10 г, что позволяет значительно снизить мощность УЗВ и её стоимость. Выращивание молоди продолжают в выростных прудах в апреле–июне, с кормлением теми же гранулированными кормами, к которым молодь уже привыкла; живые корма прудов будут использоваться молодью как ценная добавка. Прудовая молодь будет экологически более подготовлена к выпуску в естественные водоёмы по сравнению с бассейновой [Бурцев и др., 2010]. Предлагаемый стандарт заводской молоди средней массой 50 г [Бурцев, 2007] представляется оптимальным для выпуска в естественные водоёмы. Вопрос о выпуске более крупной молоди требует определения уровня её выживания в дальнейших экспериментах. Разумеется, данное предложение нуждается в уточнении для условий различных водоёмов. Цитированные выше классики считали, что «естественная смертность молоди осетровых после достижения длины 40–45 см мала, т.к. ни в Азовском море, ни на Каспии нет хищников, которые поедали бы столь крупную молодь осетровых» [Кожин и др., 1964, стр. 263].

Ещё более эффективным является метод подращивания молоди осетровых до указанных размерно-весовых параметров в морских садках, уже апробированный как на Азово-Черноморском [Романычева, 1979; Гриценко, Ларина, 1979; Чепурная, 2002], так и на Каспийском бассейнах [Тренклер, Степанова, 1983; Кокоза, Левин, 1984; Левин и др., 1987; Левин, Кокоза, 1989].

По достижении молодью массы 50–60 г (40–60 см) или более следует провести меченые молоди серийными метками любого типа (подвесными, электронными, флюоресцентными, молекулярно-генетическими) с целью определить как величину её выживания, так и завод-производитель молоди. Желательно

продолжить вывоз молоди живорыбными судами или в прорезях на известные места нагула в Северном Каспии в оптимальные по температуре и состоянию кормовой базы сроки. Однако в случае определения высокого уровня выживания крупной молоди при выпуске её в реку в зоне размещения завода, вывоз её в Северный Каспий может оказаться излишним.

Известно, что переход молоди осетра и севрюги на питание естественными живыми организмами происходит без каких-либо проблем, тогда как молодь белуги, по нашему мнению, следует переводить на хищный тип питания в период выращивания в прудах или садках, специально зарыбляя их молодью чистиковых рыб (бычков, карася, воблы и др.).

Для реализации указанных мероприятий рекомендуется осуществить реконструкцию физически и морально устаревших осетровых рыбоводных заводов, оснастив их цехами для содержания ремонтно-маточных стад и установками замкнутого водоснабжения для вне-сезонного выращивания молоди, по примеру оснащения научно-экспериментальной базы «БИОС» ФГУП «КаспНИРХ» [Шевченко и др., 2005, 2010]. На указанном предприятии, оснащённом цехом УЗВ, необходимо продолжить данные работы в опытно-производственном масштабе, акцентируя внимание на определении величины выживания крупной молоди в сравнении со стандартной [Бурцев, 2014].

Перевод осетровых рыбоводных заводов на производство и выпуск молоди оптимальных размерно-весовых стандартов позволит обеспечить устойчивое и гарантированное пополнение популяций осетровых рыб заводскими рекрутами, а также оценивать эффективность работы конкретных ОРЗ непосредственно по величине ожидаемого промыслового возврата. Необходимо также организовать чёткий учёт возврата меченых взрослых рыб с целью определения вклада каждой страны в сохранение запасов трансграничных объектов промысла и распределение ОДУ (Каспийское и Азовское моря, р. Амур) [Иванов, 2000]. При определении национальных квот вылова это создаст преимущество странам, использующим наиболее эффективные технологии искусственного воспроизводства осетровых рыб.

Выводы и предложения

1. Для скорейшего восстановления запасов осетровых рыб в естественных водоёмах их ареала необходимо модернизировать биотехнологию искусственного воспроизводства, существенно изменив размерно-весовые стандарты заводской молоди в сторону повышения.

2. Для практической реализации предлагаемого решения необходимо в возможно короткие сроки провести реконструкцию существующих физически и морально устаревших осетровых рыбоводных заводов по примеру передового предприятия — научно-экспериментальной базы «БИОС» ФГУП «КаспНИРХ».

3. Реконструкцию устаревших ОРЗ включить в Государственную программу Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» на 2013–2020 гг., определить состав ответственных исполнителей и конкретные сроки выполнения, выделить целевое финансирование в необходимом объёме и осуществить строгий контроль за выполнением программы.

4. Непременным условием восстановления запасов осетровых является ликвидация мафиозного браконьерства и криминального сбыта нелегальной продукции из осетровых.

ЛИТЕРАТУРА

- Аристовская Г. В., Лукин А. В., Муратова Р. Х., Штейнфельд А. Л. 1948. Осётр Средней Волги // Тр. Татарск. отд. ВНИОРХ. Вып. 3. С. 149–183.
- Артюхин Е. Н. 2008. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения). СПб.: С.—Петербург. ГУ. 137 с.
- Астафьева С. С., Васильева Т. В., Федосеева Е. А. 2010. Состояние искусственного воспроизводства осетровых рыб в Западно-Каспийском районе и предложения по его развитию // Актуальные проблемы современной науки. № 6. С. 267–271.
- Баженов А. 1906. Осётр и белуга на средней Волге // Вестник рыбопромышленности. № 21. СПб. С. 1–6.
- Баженов А. 1909. Рыболовство в VII смотрительском районе. Отчёт А. Баженова. СПб. 99 с.
- Батычков Г. А. 1972. Оценка эффективности размножения осетра в верхнем бьефе Волгоградского гидроузла по результатам учёта покатной молоди в нижнем бьефе // Воспроизводство проходных

- осетровых в приплотинной зоне Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС. Труды Волгоградск. отд. ГосНИОРХ. Т. 6. Волгоград. С. 79–87.
- Берг Л. С.* 1934. Яровые и озимые расы у проходных рыб // Изв. АН СССР. Отд. матем. и ест. наук. С. 711–732.
- Бойко Н. Е., Калинин Е. А.* 1961. О выживании осетровой молоди разных весовых групп // Рыбное хозяйство. № 4. С. 18–22.
- Бурцев И. А.* 2007. К определению оптимальных размерно-весовых стандартов заводской молоди осетровых для воспроизводства // Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоёмов аридного климата. Астрахань: Изд-во АГТУ. С. 298–302.
- Бурцев И. А.* 2014. Биотехнология искусственного воспроизводства осетровых нуждается в модернизации // Матер. расшир. засед. Уч. совета по вопр. оптим. иск. воспр. осетровых рыб. Астрахань: КаспНИОРХ. С. 58–62.
- Бурцев И. А., Николаев А. И., Сафронов А. С., Зуевский С. Е., Ефимов А. Б., Дудин К. В.* 2010. Пути повышения эффективности промышленного воспроизводства осетровых рыб // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб. СПб.: ГосНИОРХ. С. 29–31.
- Буханевич И. Б., Довгопол Г. Ф., Павлов А. В., Распопов И. М., Эрман Л. А.* 1986. Уточнение коэффициентов промыслового возврата волжских осетровых на основе статистических моделей // Охрана и воспроизводство рыбных запасов бассейна Каспийского моря. М.: ВНИРО. С. 96–102.
- Васильева Л. М.* 2010. Искусственное воспроизводство осетровых рыб укрупненной навески // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб. Тез. докл. между. конф. ГосНИОРХ. СПб. С. 34–35.
- Вовк Ф. И., Пашкин Л. М.* 1972. Структура и динамика популяций волжских проходных осетровых // Воспроизводство проходных осетровых в приплотинной зоне Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС. Тр. Волгоградск. отд. ГосНИОРХ. Т. 6. Волгоград. С. 5–27.
- Гинзбург Я. И.* 1972. Выедание молоди осетровых рыб хищниками в Нижней Волге (1965–1968) // Воспроизводство проходных осетровых в приплотинной зоне Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС. Тр. Волгоградск. отд. ГосНИОРХ. Т. 6. Волгоград. С. 88–124.
- Горбачёва Л. Т., Савельева Э. А., Голованенко Л. Ф.* 1983. Современное состояние и перспективы повышения эффективности осетроводства в Азовском бассейне // Биол. основы осетроводства. М.: Наука. С. 223–233.
- Горбачёва Л. Т., Реков Ю. И.* 1996. Состояние и пути повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых в Азово-Донском районе // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азовского бассейна. Ростов-на-Дону. С. 234–238.
- Горбачёва Л. Т., Горбенко Е. В., Савельева Э. А., Чихачёва В. П., Буртасовская Л. А., Казакова Н. М., Воробьева О. А., Панченко М. Г., Корнеев А. А.* 2002. Результаты выращивания азовской белуги до большой массы при промышленном разведении // Современные проблемы Каспия. Матер. междунар. конф., посвящ. 105-летию КаспНИОРХ. Астрахань. С. 71–77.
- Гриценко Б. А., Ларина В. Д.* 1979. Подращивание молоди белуги в морских садках — один из способов повышения эффективности осетроводства // Тр. ВНИРО. Т. 137. М.: Пищепромиздат. С. 92–95.
- Гулько А. Ф.* 1965. Особенности роста молоди осетра и их значение для определения стандарта молоди при промышленном разведении осетровых // Теоретические основы рыбоводства. М.: Наука. С. 205–214.
- Досаева В. Г., Васильева Т. В., Астафьева С. С.* 2010. Выращивание крупной молоди осетровых как один из путей сохранения реликтовой фауны Каспийского моря в период антропогенного воздействия // Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоёмов. Матер. Всерос. науч. конф. Саранск. С. 28–31.
- Дюжиков А. Т.* 1960. Состав стада и размножение осетра на Волге ниже Волжской ГЭС им. Ленина // Тр. Саратов. отд. ГосНИОРХ. Т. 6. С. 76–115.
- Зайдинер Ю. И., Грибанова С. Э., Реков Ю. И.* 2000. Новые данные об эффективности воспроизводства осетра в Азово-Донском районе // Междунар. конф. «Осетровые на рубеже XXI века». Тезисы докл. Астрахань. КаспНИОРХ. С. 243–244.
- Иванов В. П.* 2000. Состояние запасов трансграничных объектов промысла и распределение ОДУ между прикаспийскими государствами // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: результаты НИР за 1999 г., Астрахань. КаспНИОРХ. С. 93–97.
- Карзинкин Г. С., Солдатова Е. В., Шеханова И. А.* 1961. Некоторые итоги массового мечения молоди осетра радиоактивным фосфором // Тр. ВНИРО. Т. 44. С. 85–114.
- Карпюк М. И., Мажник А. Ю., Дегтярёва Н. Г.* 2002. Проблемы водных биоресурсов Каспия: сегодня и завтра. // Современные проблемы Каспия. Мат. междунар. конф., посвящ. 105-летию КаспНИОРХ. Астрахань. С. 132–136.

- Кожин Н. И., Гербильский Н. Л., Казанский Б. Н.* 1963. Биотехника разведения осетровых и принципиальная схема осетрового рыбоводного завода // Осетровое хозяйство в водоёмах СССР. Изд-во АН СССР. С. 29–34.
- Кожин Н. И., Марти Ю. Ю., Яблонская Е. А.* 1964. Биологическое обоснование осетрового хозяйства в южных морях СССР // Осетровые южных морей Советского Союза. Тр. ВНИРО. Т. 56. Сб. 3. С. 255–269.
- Кокоза А. А., Левин А. В.* 1984. О выживаемости молоди осетровых рыб заводского разведения. Осетровое хозяйство водоёмов СССР // Краткие тезисы докл. Всес. совещ. ЦНИОРХ. Астрахань. С. 147–150.
- Левин А. В.* 2002. Об увеличении эффективности воспроизводства осетровых рыб // Материалы научной конференции «Проблемы воспроизводства, кормления и борьбы с болезнями рыб при выращивании в искусственных условиях». Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского ГУ. С. 79–82.
- Левин А. В., Кокоза А. А., Бурыкин М. В.* 1987. Выживаемость и рост молоди осетровых на первых этапах морского периода жизни // Воспроизводство запасов осетровых рыб в Каспийском и Азово-Черноморском бассейнах. Сб. науч. трудов. М.: ВНИРО. С. 65–75.
- Левин А. В., Кокоза А. А.* 1989. О выживаемости и росте заводской молоди осетровых в Каспийском море // Морфология, экология и поведение осетровых. Сб. науч. тр. ИЭМЭЖ. М.: Наука. С. 102–112.
- Лепилина И. Н.* 2014. Биологические показатели и численность молоди осетровых на акватории Северного Каспия // Материалы расширенного заседания учёного совета по вопросу оптимизации искусственного воспроизводства осетровых рыб, 27–28 июня 2013 г., Астрахань. КаспНИОРХ. С. 19–24.
- Логашев М.* 1941. Мечение осетра на Волге // Рыбное хозяйство. № 5. С. 26–27.
- Лукин А. В.* 1948. Наблюдения над состоянием запасов осетровых в Средней Волге после заморозов 1939–1942 гг. // Тр. Татарск. отд. ВНИОРХ. Вып. 4. С. 3–30.
- Лукин А. В.* 1949. Основные черты экологии осетровых в Средней Волге // Тр. Татарск. отд. ВНИОРХ. Вып. 5. С. 3–60.
- Лукьяненко В. И., Касимов Р. Ю., Кокоза А. А.* 1984. Возрастно-весовой стандарт заводской молоди каспийских осетровых (экспериментальное обоснование). Изд-во ИБВВ АН СССР. 228 с.
- Макаров Э. В.* 1964. Воспроизводство азовских осетровых и современное состояние их запаса // Осетровые южных морей Советского Союза. Тр. ВНИРО. Сб. 2. М.: Пищевая промышленность. С. 203–210.
- Макаров Э. В., Житенева Л. Д., Абросимова Н. А.* 2000. Живые ископаемые близки к вымиранию. Ростов-на-Дону. 144 с.
- Марти Ю. Ю.* 1972. Вопросы развития осетрового хозяйства в Каспийском море // Тр. Центр. лаб. по воспроизводству рыбных запасов Главрыбвода МРХ СССР. Л.: Изд-во ЛГУ. С. 124–151.
- Марти Ю. Ю.* 1979. Проблемы создания осетрового хозяйства в южных морях СССР (от промысла к хозяйству) // Биол. ресурсы внутр. водоёмов СССР. М.: Наука. С. 73–85.
- Мильтейн В. В., Сливка А. П.* 1972. Товарное выращивание осетровых рыб. Астрахань: Изд-во ЦНИОРХ. 30 с.
- Михайлова М. В.* 2004. Состояние и перспективы развития искусственного воспроизводства осетровых на Каспии // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. III Междунар. научно-практ. конф. Астрахань. С. 125–127.
- Монастырский Г. Н.* 1933. Состояние рыбных запасов и важнейшие мероприятия по их воспроизводству в среднем течении реки Волги (Ундоры — Сталинград) // Рыбное хозяйство СССР. № 4. С. 25–32.
- Мусатова Г. Н.* 1972. Влияние ихтиофауны на численность молоди осетровых рыб // Тр. ЦНИОРХ. Т. 4. Астрахань. С. 59–66.
- Овсянников Ф. В.* 1870. Об искусственном разведении стерлядей // Тр. 2-го съезда русских естествоисп. в Москве, 10–20 августа 1869 г. Ч. 2. М. С. 191–200.
- Овсянников Ф. В.* 1872. Об опытах искусственного разведения стерлядей // Тр. Импер. вольн. экон. общества. Т. 2. Вып. 4. С. 415–424.
- Павлов А. В.* 1964. Материалы по ходу и составу стада осетровых в р. Волге в 1958–1962 гг. // Тр. ВНИРО. Т. 54. С. 137–159.
- Попова А. А., Шевченко В. Н., Пискунова Л. В., Чернова П. В.* 2002. Разработка промышленной технологии формирования маточных стад осетра и белуги в условиях рыбоводных заводов // Проблемы воспроизводства, кормления и борьбы с болезнями рыб при выращивании в искусственных условиях. Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского ГУ. С. 253–256.
- Реков Ю. И., Корнеев А. А.* 1987. Эффективность воспроизводства и пополнение стад азовских осетровых // Воспроизводство запасов осетровых рыб в Каспийском и Азово-Черноморском бассейнах. М.: ВНИРО. С. 94–101.
- Романычева О. Д.* 1979. О выращивании бестера и молоди белуги в морских садках // Биологические

- основы развития осетрового хозяйства в водоёмах СССР. М.: Наука. С. 81–84.
- Солдатова Е. В. 1970. О питании и поведении молоди куринского осетра // Тр. ВНИРО. Т. 74. С. 37–57.
- Тренклер И. В., Степанова Р. Н. 1983. Белуга как объект садкового выращивания в Южном Каспии // Биологические основы осетроводства. М.: Наука. С. 150–157.
- Тяпугин В. В., Ферафонов А. А. 2002. Опыт получения оплодотворённой икры русского осетра в нетрадиционные сроки в Астраханской обл. // Современные проблемы Каспия. Матер. междунар. конф., посвящ. 105-летию КаспНИРХ. Астрахань. С. 331–335.
- Федосеева Е. А., Астафьева С. С. 2010. Современное состояние искусственного воспроизводства ценных видов рыб в Волго-Каспийском бассейне и пути повышения его эффективности // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб. Матер. науч. конф. СПб.: ГосНИОРХ. С. 241–245.
- Ходоревская Р. П., А. В. Павлов А. В., Рубан Г. И. 2007. Поведение, миграции, распределение и запасы осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна. М.: Товарищество науч. изд. КМК. 242 с.
- Чепурная Т. А. 2002. Подращивание заводской молоди осетровых в садках-ловушках // Сб. науч. тр. АзНИИРХ (2000–2001). М.: Вопросы рыболовства. С. 492–496.
- Чепурная Т. А., Тихонова Г. А., Реков Ю. И. 2008. Характеристика состояния популяций азовских осетровых рыб в 2006–2007 гг. // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна. Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «Дианазон». С. 91–102.
- Чугунов Н. Л. 1928. Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района. (К изучению биологических основ рыбного хозяйства) // Тр. Астрах. научно-рыбохоз. станции. Т. 6. Вып. 4. 282 с.
- Шевченко В. Н., Пискунова Л. В., Попова А. А. 2005. Результаты эксплуатации маточного стада осетровых рыб на рыбодельных заводах дельты Волги // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: результаты НИР за 2004 г. Астрахань: КаспНИРХ. С. 545–555.
- Шевченко В. Н., Федосеева Е. А., Астафьева С. С. 2010. Проблемы формирования ремонтно-маточных стад осетровых рыб для целей воспроизводства // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб. Матер. науч. конф. СПб.: ГосНИОРХ. С. 289–293.
- Arlati G., Poliakova L. 2009. Restoration of Adriatic Sturgeon (*Acipenser naccarii*) in Italy: Situation and Perspectives // Biology, Conservation and Sustainable Development of Sturgeons. Series: Fish & Fisheries Series. V. 29 / R. Carmona, A. Domezain, M. García-Gallego, J. A. Hernando, F. Rodríguez, Ruiz-Rejón M. (Eds.). XVIII. P. 237–246.
- Burtsev I. A., Nikolaev A. I., Maltsev S. A., Igumnova L. V. 2002. Formation of Domesticated Brood-Stocks as a Guarantee of Sustainable Hatchery Reproduction of Sturgeon for Sea Ranching // J. Appl. Ichthyol. V. 18. (4th Int. Symp. Sturg. Oshkosh. USA., 2001). Berlin. P. 655–658.
- Ireland S. C., Beamesderfer R. C. P., Paragamian V. L., Wakkinen V. D., Siple J. T. 2002. Success of Hatchery-Reared Juvenile White Sturgeon (*Acipenser transmontanus*) Following Release in Kootenai River. Idaho, USA // J. Appl. Ichthyol. V. 18 (4–6). P. 642–650.
- Klassen, S. N., Anderson, W. G. 2013. Post-Stoking Assessment of Lake Sturgeon in the Winnipeg River, Manitoba, Canada: Influence of Age-at-Release over a Two Year Study // Abstract of 7th Int. Symp. on Sturgeon. 293 p.
- Kolman R., Kapusta A., Duda A., Szezepkowski M., Wiszniewski G. 2011. Sturgeon Restocking Programme Gives Positive Results // Eurofish Magazine. N 5. P. 47–48.

Recommendations on Improving the Efficiency of Industrial Sturgeon Reproduction

I. A. Burtsev

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO, Moscow)

Work on the artificial reproduction of sturgeons began in Russia for almost a century and a half ago which resulted in a certain success. But in the recent two decades after the disintegration of the USSR, followed by the weakening of comprehensive measures on conservation and rational use of sturgeons, they found themselves as endangered species as a consequence of the effect of anthropogenic factors. Their commercial reproduction does not compensate the decline in natural reproduction, much less the intensive poaching. Recovery of sturgeon stocks up to a level allowed their commercial fishery to be made, provided that the poaching could be eliminated, is only possible through a significant increase in efficiency of industrial sturgeon reproduction. It can be achieved owing to the implementation of the proposed methods which would provide better quality and viability of released juveniles.

Key words: sturgeons, reproduction, juveniles, sturgeon hatcheries, commercial return.