

УДК 639.2.03

### Искусственное воспроизводство осетровых видов рыб на Волгоградском осетровом заводе

А. И. Николаев<sup>1</sup>, Д. Н. Сырбулов<sup>2</sup>, Н. А. Николаева<sup>1</sup>, И. А. Бурцев<sup>1</sup>, Н. А. Савичева<sup>3</sup>,  
Т. М. Марченко<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО», г. Москва),

<sup>2</sup> ФГБУ «Нижеволжрыбвод» (г. Волгоград),

<sup>3</sup> Филиал ФГБУ «Нижеволжрыбвод» «Волгоградский осетровый рыболовный завод» (ВОРЗ, г. Волжский).

В статье описывается переход искусственного воспроизводства осетровых видов рыб от классической формы работы заводов, технология которой была разработана в 50–60-х гг. XX в., на новые технологии с использованием собственных ремонтно-маточных стад этих ценных видов рыб. Рассмотрена работа Волгоградского рыболовного осетрового завода, филиала ФГБУ «Нижеволжрыбвод» при участии специалистов ФГУП «ВНИРО». Приводятся материалы по оценке производителей ремонтно-маточного стада при многократном их использовании. Определены задачи на ближайший период по мониторингу стада осетровых видов рыб с использованием молекулярно-генетических данных с целью сохранения высокой гетерогенности естественных популяций.

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

В начале XX в. основная масса осетровых рыб, имеющих промысловое значение, обитала в Каспийском, Чёрном и Азовском морях и была связана с Волгой, Уралом, Доном и Кубанью, а также с Днепром и Дунаем — основными реками, в которых происходило естественное воспроизводство популяций осетровых рыб. Строительство каскада гидроэлектростанций полностью отрезало нерестовые миграции рыб к естественным нерестилищам, расположенным выше по течению — до 2000 км. В порядке компенсации этого ущерба впервые в мировой практике стали строить

заводы по промышленному воспроизводству осетровых видов рыб на р. Волге и других реках. В число этих заводов, построенных в начале 60-х гг. XX в., вошёл и Сталинградский (ныне Волгоградский) осетровый рыболовный завод (ВОРЗ) — третий на Волге. Для строительства завода было выбрано удачное место — рядом с входом в рукав, соединяющий русла рек Ахтубы и Волги, в нескольких километрах от поселка Лебяжья поляна Волгоградской области. Первым главным рыболовом завода был И. А. Бурцев, ныне доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник

ФГУП «ВНИРО». В задачу работы ВОРЗ входило искусственное воспроизводство ценных видов рыб — белуги, русского осетра, севрюги и белорыбицы. Завод имел хорошее обеспечение производителями осетровых и белорыбицы: они скапливались под плотиной Волгоградской ГЭС, что позволяло отбирать зрелых рыб, в наибольшей степени соответствующих рыбоводным требованиям. Рыбоводы работали по классической схеме, разработанной в 1960–70-е гг. [Гербицкий, 1962, 1972, Кожин, 1963, 1964, Вовк, 1966]. Проводили отлов производителей осеннего и весеннего хода. Передерживали их до наступления нерестовых температур. Экспресс-методом определяли зрелость половых желёз [Трусов, 1964]. Гормональное стимулирование производителей, которые в те годы заготавливались в массовом количестве, осуществляли, используя суспензию ацетонированных гипофизов осетровых рыб [Баранникова, 1969, 1978, 1983]. Половые продукты от самок и самцов получали путём их забоя. Оплодотворённую икру инкубировали в аппаратах Ющенко и Федченко. Личинок при переходе на внешнее питание высаживали в подготовленные пруды, а подрощенную до 2–3 г молодь выпускали по спускным каналам в Волгу в районе расположения завода. При этом уделялось внимание экологии и продолжительности полового цикла осетровых видов рыб [Дюжиков, Серебрякова, 1964]. Такая технология предположительно позволяла обеспечивать коэффициент промыслового возврата на уровне 3% от количества выпускаемой молоди и в какой-то мере сдерживать снижение запасов осетровых рыб Волги.

Работа завода регламентировалась утверждёнными в 1958 г. «Рыбоводными нормативами по воспроизводству осетровых в Волго-Каспийском бассейне», позже — рыбоводными нормативами Волгоградского осетрового рыбоводного завода, утверждёнными в 1969 г. и в большей степени соответствующими местным условиям и новым разработкам, затем они были переизданы в 1980 г. с учётом технологических и биотехнических разработок этого периода. Более 10 лет рыбоводы завода работали по нормативам 1999 г. С 2011 г. приняты новые биотехнические показатели, помимо

всего прочего, они учитывают и содержание ремонтно-маточных стад (РМС) осетровых на заводе.

За время работы с 1961 по 1995 гг. заводом было выпущено 312 млн шт. молоди осетровых рыб, в том числе 17,4938 млн шт. молоди русского осетра. Большое внимание на ВОРЗ уделялось работам по совершенствованию технологии искусственного воспроизводства осетровых рыб.

Уже в этот период была разработана биотехнология создания и эксплуатации ремонтно-маточных стад и заложены научные основы воспроизводства осетровых рыб. Это стало возможным благодаря основополагающему научному достижению — разработке способа прижизненного получения икры от самок осетровых рыб [Бурцев, 1969].

Развитие осетроводства потребовало создания стартового корма для молоди осетровых рыб. Было разработано несколько рецептур отечественных комбикормов (Ст-4Аз, Ст-07 и ВНИРО-1), выделены основные аспекты повышения резистентности осетровых рыб в аквакультуре [Бурлаченко, 2008].

В период с 1991 по 1995 гг. на заводе проводили опыты по выращиванию молоди осетра и белуги в небольших бассейнах, установленных в производственных помещениях плотины Волгоградской ГЭС. Результаты опытного выращивания подтвердили возможность выращивания осетровых рыб внутри плотины ГЭС в условиях вибрации, создаваемой работой гидроагрегатов. Работы по адаптации диких производителей к искусственным условиям и выращиванию молоди также дали положительный результат, что способствовало строительству рыбоводного бассейнового комплекса для содержания ремонтно-маточных стад и садковой линии для Волгоградского осетрового рыбоводного завода. С этого времени существенно увеличилась производственная мощность предприятия и кардинально изменился технологический режим его работы.

В настоящее время ВОРЗ включает в себя три территориально обособленных производственных участка:

— инкубационно-выростной комплекс на базе старого завода, включающий в себя прудовый участок из 43 прудов общей площадью

121 га, инкубационный бассейновый комплекс (реконструкция которого ещё продолжается), цех с бассейнами для выдерживания маточного стада после проведения операций, цех комбикормов, введённые в эксплуатацию в 2001 г. холодильные камеры, главную насосную станцию, реконструированную и введённую в строй в 2003 г. и другие вспомогательные объекты;

— рыбоводный комплекс, введённый в строй в 2003 г. и включающий 44 бассейна общей площадью 575 м<sup>2</sup>, оснащённые оборотной системой водоснабжения с возможностью биофильтрации, обеззараживания и регулирования температуры поступающей воды от 1 до 28 °С, инкубационным цехом, цехом выращивания живых кормов (калифорнийского червя), складом сухих кормов, холодильными установками, лабораторией и автоматизированной системой управления технологическими процессами на базе современного компьютерного оборудования;

— садковую линию из 50 садков общей площадью 320 м<sup>2</sup> с двумя катерами и тремя брандвахтами, позволяющими круглогодично вести заготовку производителей осетровых, содержать до 600 производителей осетра, получать и инкубировать икру осетровых и белорыбицы в полевых условиях, выращивать старшие ремонтные группы молоди.

В 2012 г. был произведён перерасчёт мощностей осетровых рыбоводных заводов на основании приказа Росрыболовства от 19.04.2010 г. № 349 «Временные биотехнические показатели по разведению молоди (личинки) в учреждениях и на предприятиях, подведомственных Федеральному агентству по рыболовству, занимающихся искусственным воспроизводством водных биологических ресурсов в водных объектах рыбохозяйственного значения». Мощность ВОРЗа была определена в 2,65 млн шт. молоди в год.

В 80-х гг. прошлого столетия сотрудниками ВНИРО и ВНИИПРХ была разработана технология формирования и эксплуатации маточных стад осетровых [Николюкин, Бурцев, 1969; Бурцев и др., 1978, 1983, 1984; Михеев, 1982; Смольянов, 1987]. В последнее время технологии создания и эксплуатации РМС и нормативы их эксплуатации постоянно совершенствуются бассейновыми институтами

для всех видов осетровых рыб в разных регионах России. Эти технологии позволяют решать проблемы обеспечения предприятий по воспроизводству и товарных хозяйств посадочным материалом, причём содержание и эксплуатация маточных стад являются вполне рентабельным звеном производства.

С 1994 г., когда началось стремительное снижение численности производителей, подходящих на нерест к плотине Волжской ГЭС, специалистами ВОРЗ было принято решение о формировании собственного стада, чтобы воспроизводство не зависело от заготовки естественных производителей.

Для научного сопровождения этих работ на ВОРЗ были приглашены сотрудники ФГУП «ВНИРО», которые осуществляют эти работы с 1994 г. С этого времени ФГУП «ВНИРО» разрабатывало методы мониторинга и учёта РМС осетровых видов рыб, для чего применяли различные средства идентификации производителей:

— идентификация видов по морфологическим признакам;

— индивидуальные метки производителей;

— молекулярно-генетическая идентификация групп или отдельных особей.

Первые два уже внедрены на предприятии, на данном этапе ведётся работа по пополнению базы данных по рыбоводным характеристикам производителей и их выращиванию, наблюдению за РМС, получению половых продуктов, оплодотворению и инкубации икры, выращиванию личинок в бассейнах и молоди в прудах. В настоящее время идёт внедрение третьего метода для создания базы данных молекулярно-генетических характеристик производителей русского осетра.

На протяжении всего времени сотрудничества с ВОРЗ ФГУП «ВНИРО» ежегодно осуществляло обследование производителей и разновозрастных групп стада русского осетра. Институт разрабатывал и помогал внедрять новые инновационные методы и технологии по выращиванию, эксплуатации и пополнению РМС, отбраковке старшего ремонта и производителей, не отвечающих рыбоводным требованиям. Способствовал совершенствованию использования производи-

телей, в том числе и повторно нерестующих самок, участвовал в создании базы данных по производителям русского осетра. На основе анализа многолетнего мониторинга маточных стад ВОРЗ и ФГУП «ВНИРО» продолжают разработку методических документов по повышению эффективности эксплуатации заводских РМС в целях сохранения ресурсной и воспроизводственной базы, а также биологического разнообразия в водоёмах Волго-Каспийского бассейна.

При формировании РМС русского осетра на ВОРЗ было использовано два метода — одомашнивание диких производителей и выращивание рыб до созревания с ранних этапов онтогенеза [Чепинов и др., 2004].

При одомашнивании диких производителей маточное стадо формировали как из производителей осенней (озимая раса), так и весенней заготовки (яровая раса).

Производителей, которых заготавливали в осенний период, размещали в бассейнах с проточной водой или в садках на р. Волге при естественной температуре без кормления. Методом щуповых (биопсийных) проб и УЗИ-диагностики оценивали состояние гонад, отбирали созревающих самцов и самок, проводили их индивидуальное мечение. В период зимовки использовали технологию реабилитационных витаминных инъекций [Пономарёв и др., 2002]. После периода зимовки (от 1,5–2 до 6 месяцев в зависимости от естественного хода температур) производителей переводили в бассейны с контролируемым гидротермическим режимом, в которых постепенно повышали температуру до нерестовой (12–14 °С). Общий баланс нерестовой температуры относительно первоначальной (3–4 °С) до вывода на гормональную стимуляцию был не менее 170–220 градусоградусней.

Производителям весенней заготовки вводили витамины уже после получения половых продуктов.

При формировании РМС с ранних этапов онтогенеза (от икры) использовали большее число производителей. При недостатке самок оплодотворяли икру спермой не менее чем от 5–6 разных самцов на самку, при достаточном количестве самок использовали 3–4 самца

на одну самку. Для повышения генетического разнообразия РМС использовали разновозрастных рыб.

Для обеспечения гетерогенности искусственных стад, создаваемых из одомашненных производителей, в каждое второе-третье поколение интродуцировали рыб из природных популяций (не менее 10% от численности одомашненных производителей).

В течение ряда последних лет на заводе были опробованы и внедрены в повседневную производственную практику современные методы работы с производителями, такие как прижизненное получение половых продуктов, электронное мечение производителей, диагностика зрелости половых продуктов.

Внедрение прижизненного получения половых продуктов у производителей осетровых рыб по методу С. Б. Подушка и по методу И. А. Бурцева позволило использовать производителей несколько раз [Подушка, 1986; Бурцев, 1969; Бурцев и др., 1999; Подушка, 1999]. Для стимуляции получения половых продуктов зрелым производителям делали инъекции сурфагоном [Гончаров, 1984, 1990]. Икру от выловленных самок получали прижизненным методом. Первые 5–6 лет применяли метод И. А. Бурцева. В последующие годы перешли на более щадящий метод С. Б. Подушка, заключающийся в отцеживании икры через разрез яйцеводов или стенки полости тела. Тем не менее, практика показала, что при взятии икры от крупных рыб (русского осетра и белуги) более быстрым и эффективным был метод Бурцева [1999, 2007]. В последние годы выживание самок при правильном его применении достигало 100%.

В последнее десятилетие для мечения осетровых рыб на заводе использовали электронные индивидуальные метки, достаточно надёжные и простые в работе. В комплект для мечения входит шприц для введения меток, считывающее устройство и сами метки, представляющие собой микрочипы в водонепроницаемой стеклянной оболочке. Метку вводили специальным шприцем под 3 спинную жучку. Электронный номер считывали специальным устройством и заносили в рыбоводный журнал и компьютерную базу данных. Место прокола быстро заживает. Помеченную таким образом

рыбу размещали в свободных бассейнах для дальнейшего выращивания.

Использование УЗИ-диагностики и эндоскопии для определения пола у 3–4-леток осетровых рыб, а также экспресс-метода для определения штучного веса икринок зрелых производителей существенно повысили эффективность рыбоводных работ по формированию РМС осетровых рыб.

Классический метод щуповых проб использовали при определении индекса поляризации ооцитов (IPR) у производителей [Казанский и др., 1978; Детлаф и др., 1981; Чебанов и др., 2004, 2013]. Для получения икры отбирали самок с IPR от 4 до 10%. Оплодотворяемость такой икры составляет не менее 80%. В зависимости от величины IPR определяли очередность использования самок.

### ВЫРАЩИВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ВОРЭ

Работу по формированию стада русского осетра и белуги начали с адаптации диких самок к условиям содержания в неволе (бетонные бассейны на 90 м<sup>3</sup>). При работе с производителями особое внимание уделяли

созданию благоприятных условий их содержания (регулярное кормление качественными, полноценными кормами, благоприятная санитарно-эпизоотическая обстановка, соблюдение биотехнологии).

Состав маточного стада русского осетра по производителям и ремонту ВОРЭ в количественном и весовом выражении на начало 2014 г. представлен в табл. 1.

Общее количество производителей на заводе — 390 рыб, из них 249 самок, в резерве из РМС 112 самок. Данные по повторно нерестующим самкам приведены в табл. 2.

Повторно созревающих самок в РМС — 73 особи, или 20% от общего количества самок РМС на ВОРЭ. Средняя масса составляет 21,8 кг. Количество созреваний колеблется от 2 до 5 раз.

Внедрение новых методов и технологий выращивания русского осетра привело к улучшению рыбоводных показателей и получения производителей высокого качества в завершённой IV стадии зрелости половых продуктов и позволило улучшить такие показатели, как:

— созревание самок после инъекции (рис. 1);

**Таблица 1.** Состав маточного стада русского осетра на начало 2014 г.

Принадлежность рыбы (заготовка текущего года, domestцированная, РМС)	Кол-во, экз.	Общий вес, кг	Кол-во самок, экз.	Общий вес самок, кг	Средняя масса самок, кг
Дикие производители (заготовленные из естественных водоёмов)	248	4305,4	201	3810,1	19
Производители из аквакультуры (выращенные от икры)	142	2202,4	48	854,5	17,8
РМС	2971	5765,7	124	1679,4	13,5

**Таблица 2.** Характеристика повторно созревающих самок русского осетра на первую половину 2014 г.

Общее кол-во повторно созревающих самок в РМС завода, экз.					Самки на IV стадии зрелости, экз.				
Общее кол-во/ средний вес, экз./кг	2-е созревание	3-е созревание	4-е созревание	5-е созревание	Общее кол-во	2-е созревание	3-е созревание	4-е созревание	5-е созревание
<i>Дикие производители</i>									
60/22,3	15	24	16	5	40	6	13	12	4
<i>Производители из ремонтного стада (от икры)</i>									
13/19,5	10	3	—	—	5	5	—	—	—
<i>Итого</i>									
73/21,8	25	27	16	5	45	11	13	12	4

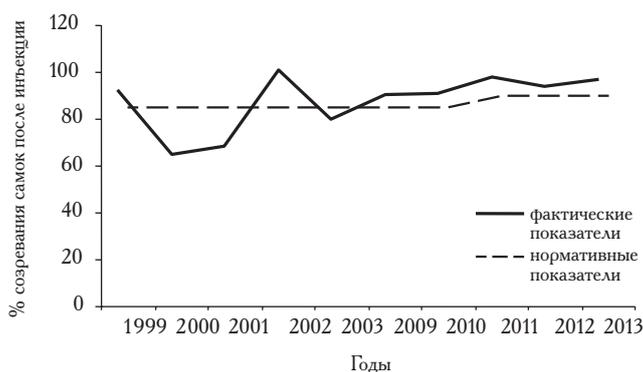


Рис. 1. Динамика процента созревания самок после инъекций за период 1999–2013 гг.

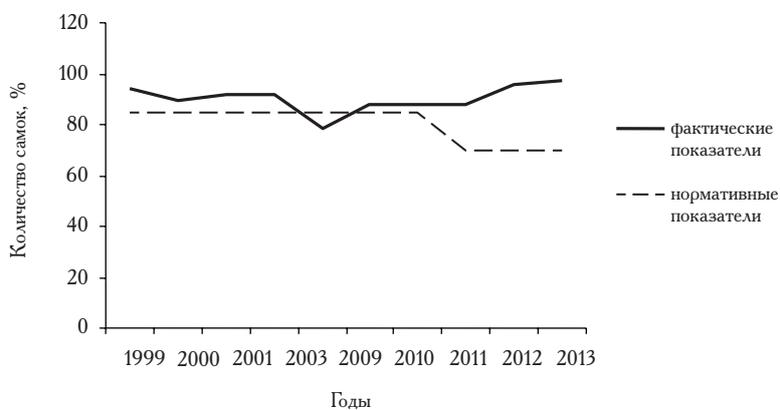


Рис. 2. Динамика количества самок, давших доброкачественную икру от числа созревших

— количество самок, давших доброкачественную икру, от общего числа созревших (рис. 2);

— процент оплодотворения икры (рис. 3);

— средней массы самок (рис. 4).

Рисунок 1 показывает, что начиная с 2003 г. отмечается положительная динамика по проценту созревания самок после инъекции. Дан-

ный показатель на ВОРЗ в основном выше нормативного (нормативы: 1999–2010 гг. — 85%; 2011–2013 гг. — 90%).

Из рис. 2 также видна положительная динамика процента давших доброкачественную икру самок от общего числа созревших, и в основном он выше нормативного (нормативы: 1999–2010 гг. — 85%; 2011–2013 гг. — 70%).

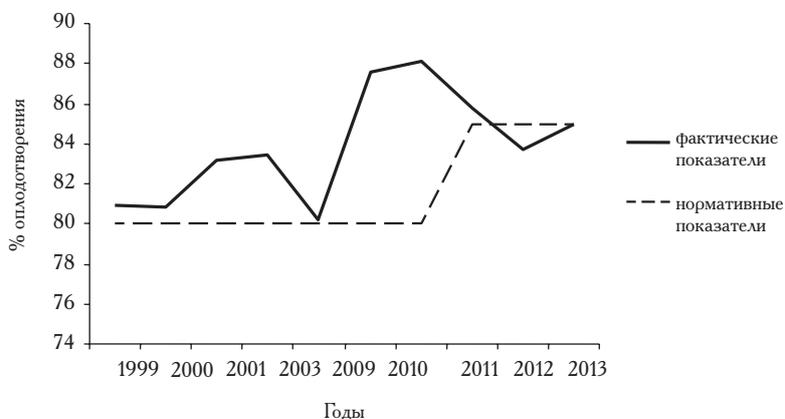
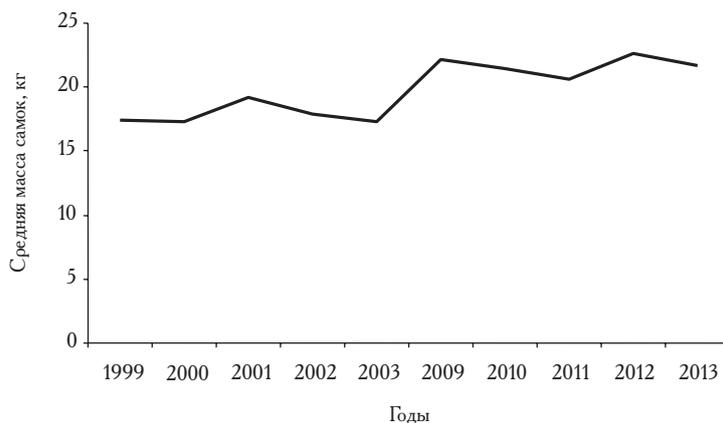


Рис. 3. Динамика процента оплодотворения икры с 1999 по 2013 гг.



**Рис. 4.** Рост средней массы самок производителей русского осетра

Также наблюдается в целом положительная динамика оплодотворяемости икры (нормативы: 1999–2010 гг. — 80%), затем незначительное снижение этого показателя с последующим ростом в 2013 г. (нормативы: 2011–2013 гг. — 85%)

На рис. 4 видна тенденция к увеличению средней массы производителей от года к году.

Мониторинг повторно созревающих самок проводился с 1997 г. Общее количество самок, за которыми вели постоянное наблюдение, составило 91 экземпляр.

При выдерживании оперированных самок русского осетра на различных участках завода до их повторного и, особенно, третьего и последующих созреваний при благоприятных условиях, созданных в филиале ВОРЗ (оптимальный режим кормления, гидрохимический режим, эпизоотическая обстановка), в подавляющем большинстве случаев наблюдалось увеличение их средней массы с 21 кг до 24 кг (при нормативе 18–22 кг). При этом фактическая относительная плодовитость (6,8 тыс. шт.) оставалась на уровне 6,8–7,0 тыс. шт./кг.

Средний межнерестовый интервал для самок русского осетра, созревающих с 1999 г.,

определяли по общепринятой формуле для вычисления средней величины проявления признака:

$$M_{\text{ср.}} = \Sigma(n \cdot v) : N, \quad (1)$$

где  $M_{\text{ср.}}$  — средний межнерестовый интервал;  $\Sigma$  — сумма;  $n$  — частота встречаемости данной варианты;  $v$  — варианта межнерестового периода;  $N$  — общее количество интервалов.

Среднестатистический период ремиссии повторно созревших самок составляет 3,75 года (табл. 3).

Таким образом, межнерестовый период в 3 года наиболее часто встречается (72 из 139) и составляет 52% (рис. 5).

#### ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ И ВЫДЕРЖИВАНИЕ ЛИЧИНОК

Тщательное соблюдение биотехники выращивания осетровых рыб, проведение санитарно-эпизоотических мероприятий при инкубации икры и бассейновом выдерживании личинок, а также повышение рыбоводного качества производителей из состава РМС, позволили за последние пять лет улучшить такие показатели, как выход личинок от икры, зало-

**Таблица 3.** Результаты мониторинга межнерестового периода повторно созревших самок осетра за период 1997–2013 гг.

Всего повторных созреваний	139							
Межнерестовый период (лет)	2	3	4	5	6	7	9	11
Кол-во самок, шт.	12	72	25	13	8	7	1	1
Среднестатистический период ремиссии	3,75							

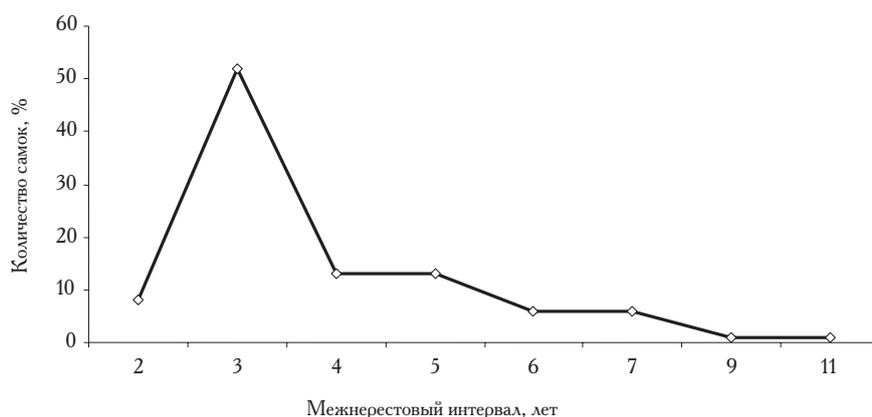


Рис. 5. Межнерестовый период у самок русского осетра с 2003 по 2012 гг.

женной на инкубацию, выживаемость личинок за период выдерживания в бассейнах ИЦА (рис. 6, 7).

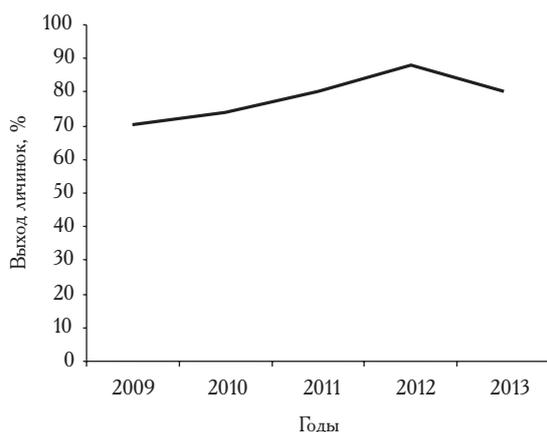


Рис. 6. Выход личинок осетра от икры, заложенной на инкубацию в 2009–2013 гг.

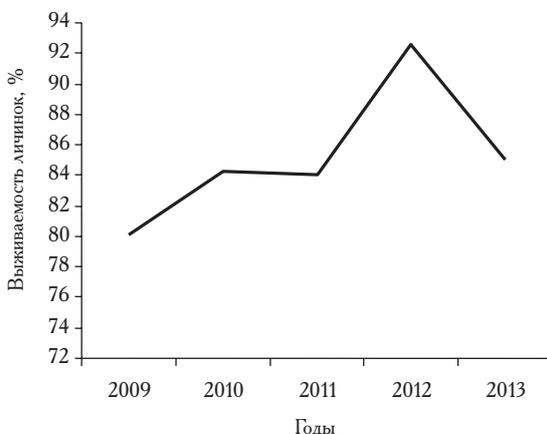


Рис. 7. Выживаемость личинок за период выдерживания в бассейнах ИЦА 2009–2013 гг.

Из рис. 6 видно увеличение процента выхода личинок с 70,2% в 2009 г. до 80% в 2013 г. (норматив 80%). Личинок выдерживали в проточной воде в бассейнах ИЦА до перехода на активное питание, затем выпускали в подготовленные пруды.

Рисунок 7 показывает, что с 2009 г. произошло повышение выживаемости личинок до нормативных показателей (85%), а в отдельные годы выживаемость была даже выше.

#### ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ В ПРУДАХ

Комплекс вышеуказанных мероприятий, а также проведение полной агрометеорологической обработки выростных прудов в осенний, весенний и период залития (вспашка ложа прудов, культивация, боронование, укатка, удаление жёсткой растительности, известкование, внесение органических и минеральных удобрений) позволили сформировать в выростных прудах кормовую базу, имеющую оптимальный для молоди осетровых рыб видовой и количественный состав кормовых организмов, тем самым обеспечив условия для выращивания молоди, полученной от производителей, содержащихся в неволе и выращенных в аквакультуре, в соответствии с нормативами (рис. 8 и 9).

Средняя масса выпускаемой молоди за последние 10 лет увеличилась с 2 до 3 г.

Из рис. 9 видно, что при нормативе 40% выживаемость либо равна нормативному значению, либо превышает его.

Таким образом, научное сопровождение ВОРЗ сотрудниками ФГУП «ВНИРО» дало положительные результаты в формиро-

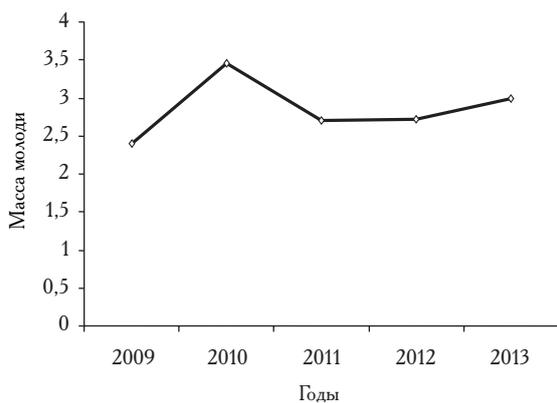


Рис. 8. Средняя масса выпущенной молоди 2009–2013 гг.

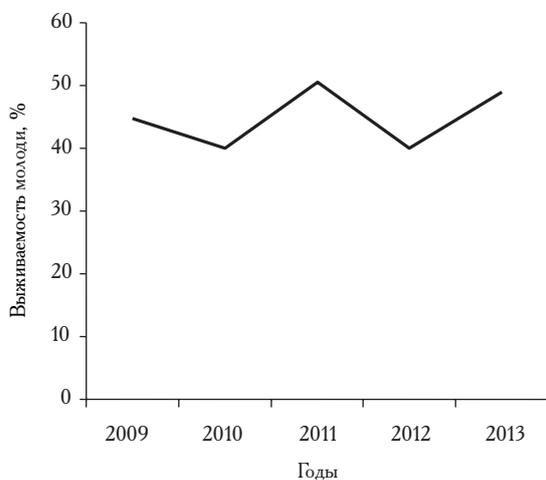


Рис. 9. Выживаемость молоди за период выращивания в прудах 2009–2013 гг.

вании и эксплуатации собственного РМС русского осетра на заводе.

В настоящее время Волгоградский осетровый рыболовный завод является единственным предприятием в отрасли, производственная деятельность которого преимущественно обеспечивается за счёт использования производителей собственного РМС.

В дальнейшем предполагается продолжить совместную работу по мониторингу производителей русского осетра и потомства с преимущественным акцентом на их молекулярно-генетическую идентификацию, что позволит не только избежать инбридинга, но и повысить гетерозиготность естественных популяций, а возможно и восстановить различные расы (яровая, озимая), практически смешавшиеся в последние годы.

Такую же работу предстоит провести с белугой, ремонтное стадо которой формируется от икры с 1996 г. Созревание самок старшей возрастной группы (17–18 лет) ожидается в ближайшие 2–3 года.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Баранникова И.А. 1969. Современное состояние метода гормональной стимуляции созревания рыб и его значение для рыбоводства // Современное состояние метода гипофизарных инъекций. Астрахань. С. 5–11.
- Баранникова И.А. 1978. Гормональная регуляция размножения у осетровых // Тр. ВНИРО. Т. 130. С. 6–17.
- Баранникова И.А., Боев А.А., Буковская О.С., Ефимова Н.А. 1983. Гормональная регуляция репродуктивной функции у осетровых и биотехника стимуляции созревания производителей в осетроводстве // Биологические основы осетроводства. М.: Наука. С. 22–41.
- Бурлаченко И.В. 2008. Актуальные вопросы безопасности комбикормов в аквакультуре рыб // М.: Изд-во ВНИРО. С. 126–160.
- Бурцев И.А., Серебрякова Е.В., Николаев А.И. 1978. Временные инструктивные указания по селекционно-племенной работе с гибридами осетровых рыб. М.: ВНИРО, С. 16.
- Бурцев И.А. 1983. Гибридизация и селекция осетровых рыб при полноцикловом разведении и одомашнивании. // Биологические основы рыбоводства: проблемы генетики и селекции. Л.: Наука, С. 102–112.
- Бурцев И.А. 1984. Полноцикловое разведение осетровых // Рыбоводство и рыболовство. № 3. С. 3–4.
- Бурцев И.А., Николаев А.И., Сафронов А.С. 2007. Патент на изобретение № 2290794. «Способ получения икры от самок осетровых рыб». / Фед. служба по интелект. собственности, патентам и товарным знакам.
- Бурцев И.А. 1969. Метод получения икры от самок рыб. Авторское свидетельство СССР № 244793. Опубликовано 28.Ч.1969. Бюллетень 18. С. 42–43.
- Бурцев И.А. 1969. Получение потомства от межродового гибрида белуги со стерлядью // Генетика, селекция и гибридизация рыб. М.: Наука. С. 232–242.
- Бурцев И.А., Николаев А.Н., Сафронов А.С., Крылова В.Д., Филиппова О.П. 1999. Методические указания по прижизненному получению икры у осетровых рыб. М.: ОНТИ ВНИРО. 10 с.

- Бурцев И. А., Смольянов И. И., Гершанович А. Д., Николаев А. И. 1984. Методические указания по формированию и эксплуатации маточных стад сибирского осетра. М.: ВНИРО. 23 с.
- Вовк Ф. И. 1966. Воспроизводство запасов осетровых рыб в нижнем бьефе плотины Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС // Тр. Волгогр. отд. ГосНИОРХ. Т. 2. С. 3–77.
- Гербельский Н. 1972. Л. Биологические основы и методика планового воспроизводства осетровых в связи с гидростроительством // Осетровые и проблемы осетрового хозяйства // М.: Пищ. пром-ть. С. 48–70.
- Гербельский Н. И. 1962. Теория биологического прогресса осетровых и её применение в практике осетрового хозяйства // Учен. зап. ЛГУ. Сер. биол. наук. № 311. Вып. 48. С. 5–18.
- Гончаров Б. Ф. 1984. Синтетический аналог люлиберина — новый перспективный стимулятор созревания половых продуктов осетровых рыб // Докл. АН СССР. Т. 276. № 4. С. 1002–1006.
- Гончаров Б. Ф. 1990. Новый способ получения зрелых половых продуктов от производителей осетровых рыб // В сб.: Фундаментальные науки народному хозяйству. М.: Наука. С. 297–300.
- Детлаф Т. А., Гинзбург А. С., Шмальгаузен О. 1981. Развитие осетровых рыб. М.: Наука. 224 с.
- Дюжииков А. Т., Серебрякова Е. В. 1964. Некоторые черты экологии и продолжительность полового цикла осетровых рыб Волги // Тр. ВНИРО. Т. 56. С. 105–115.
- Казанский Б. Н., Феклов Ю. А., Подушка С. Б., Молодцов А. Н. 1978. Экспресс-метод определения степени зрелости гонад у производителей осетровых // Рыбное хозяйство. № 2. С. 24–27.
- Кожин Н. И. 1964. Осетровые СССР и их воспроизводство // Тр. ВНИРО. Т. 52. С. 89–102.
- Кожин Н. И., Гербельский Н. Л., Казанский Б. Н. 1963. Биотехника разведения осетровых и принципиальная схема осетрового рыбоводного завода. // Осетровое хозяйство в водоемах СССР. М.: АН СССР С. 29-34.
- Кожин Н. И. 1964. Осетровые СССР и их воспроизводство. // Осетровые южных морей Советского Союза. Тр. ВНИРО, т.52, сб.1.- М.: Пищепромиздат, С. 21-58.
- Михеев В. П. 1982. Садковое выращивание товарной рыбы // М.: Легкая и пищевая промышленность. С. 10–11.
- Николюкин Н. И., Бурцев И. А. 1969. Инструкция по разведению и товарному выращиванию гибридов белуги со стерлядью. М.: ВНИРО, 52с.
- Подушка С. Б. 1999а. Межнерестовые интервалы у осетровых (Acipenseridae) // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. Вып. 2. СПб. С. 20–38.
- Подушка С. Б. 1986. Способ получения икры от самок осетровых рыб. Авторское свидетельство СССР № 1412035.
- Подушка С. Б. 1999. Получение икры у осетровых с сохранением жизни производителей // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. Вып. 2. СПб. С. 4–19.
- Пономарев С. В., Гамыгин Е. А., Никоноров С. И. и др. 2002. Технология выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России.- Астрахань: Нова-плюс, 264 с.
- Сафронов А. С., Филиппова О. П. 2000. Опыт эксплуатации маточного стада осетровых рыб в тепловом садковом хозяйстве «Кадуйрыбхоз» Вологодской области // Осетровые на рубеже XXI века. Международная конференция. Тезисы докладов. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ. С. 319–320.
- Сафронов А. С., Солохин И. В., Николаев А. И., Бурлаченко И. В., Филиппова О. П., Дудин К. В. 2006. Использование эндоскопа для раннего прижизненной диагностики осетровых // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Ред. В. В. Судакова. Докл. IV Междунар. науч. — практ. конф. М.: ВНИРО. С. 121–124.
- Серебрякова Е. В. 1964. Исследование гонад производителей осетра Волгоградского водохранилища // Тр. ВНИРО. Т. 56. С. 117–120.
- Смольянов И. И. 1987. Технология формирования и эксплуатации маточного стада сибирского осетра в тепловодных хозяйствах. М.: ВНИИПРХ, 34 стр.
- Трусов В. З. 1964. Некоторые особенности созревания и шкала зрелости половых желез осетра // Осетровые Южных морей Советского Союза. Труды ВНИРО т. 56, М. С 69-78 .
- Чебанов М. С., Галич Е. В., Чмырь Ю. Н. 2004. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. 148 с.
- Чебанов М. С., Галич Е. В. 2013. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб // Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. Анкара. Технический доклад ФАО по рыбному хозяйству. 325 с.
- Чипинов В. Г., Пономарёв С. В., Чипинова Г. М., Пономарёва Е. Н. 2004. Руководство по формированию маточного стада осетровых рыб методом доместикации. Астрахань. 24 с.

## Stages of Development of Artificial Reproduction of Sturgeon Species in Volgograd Sturgeon Plant

*A. I. Nikolaev<sup>1</sup>, N. A. Nikolaeva<sup>1</sup>, I. A. Burtsev<sup>1</sup>, D. N. Syrbulov<sup>2</sup>, N. A. Savicheva<sup>3</sup>,  
T. M. Marchenko<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO, Moscow),

<sup>2</sup> FGBU «Nizhnevolzhrybvod» (Volgograd),

<sup>3</sup> Volgograd sturgeon plant (Volzhsky)

The article describes the transition of artificial reproduction of sturgeon species from the classical forms of plants, the technology that was developed in 50–60s of the 20th century, new technologies using their own repair uterine stud these valuable fish species. Reviewed the work of the Volgograd sturgeon breeding plant of the FGBU «Nizhnevolzhrybvod» with participation of specialists of FSUE «VNIRO». Data on the assessment of the manufacturers repair escapement with their multiple use. Set objectives for the next period of monitoring herd sturgeon species using molecular genetic data in order to maintain the high heterogeneity of natural populations.

**Key words:** sturgeon, reproduction, juvenile sturgeon hatcheries (ARD), commercial return.