



## 20 лет икорно-товарному осетроводству России

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-5-93-104>

Обзорная статья  
УДК 597.423:639.2/3

**Подушка Сергей Борисович** – кандидат биологических наук, научный директор, ООО «ЧНИОРХ», Санкт-Петербург, Россия

*E-mail:* [sevrjuga@yandex.ru](mailto:sevrjuga@yandex.ru)

**Адрес:** Россия, 196105, г. Санкт-Петербург, Московский просп., д. 172

**Аннотация.** В статье рассмотрена история становления икорно-товарного осетроводства в России (СССР) и нынешнее состояние этой подотрасли рыбного хозяйства. Отмечается, что, несмотря на короткий срок существования и трудности роста, икорно-товарное осетроводство в России состоялось и продолжает успешно развиваться. Его особенностью является переход преимущественно на рациональный и гуманный прижизненный способ получения икры-сырца. Основными проблемами развития внутрироссийского икорного рынка являются конкуренция с импортируемой продукцией и избыточная регуляция со стороны государства. Предлагаются пути решения этих проблем и расширения сырьевой базы производства.

**Ключевые слова:** осетроводство, производство икры, икра «дойная», икра «забойная», импорт, качество продукции, налогообложение, промысел осетровых, управление запасами, мечение

**Для цитирования:** Подушка С.Б. 20 лет икорно-товарному осетроводству России // Рыбное хозяйство. 2024. №5. С. 93-104. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-5-93-104>.

**Рисунок 3.** Паюсная икра / **Figure 3.** Soldering caviar

## 20 YEARS OF CAVIAR AND COMMERCIAL STURGEON FARMING IN RUSSIA

**Sergey B. Podushka** – Candidate of Biological Sciences, Director of Scientific Affairs, LLC «CHNIORH», Russia, St. Petersburg

**Address:** Russia, 196105, Saint-Peterburg, Moskovsky Prospekt, 172

**Annotation.** The article examines the history of the formation of caviar and commercial sturgeon farming in Russia (USSR) and the current state of this sub-sector of fisheries. It is noted that, despite the short period of existence and difficulties of growth, caviar and commercial sturgeon farming in Russia was established and continues to develop successfully. Its peculiarity is the transition mainly to a rational and humane lifetime method of obtaining raw caviar. The main problems of the development of the domestic caviar market are competition with imported products and excessive regulation by the state. The ways of solving these problems and expanding the raw material base of production are proposed.

**Keywords:** sturgeon culture, caviar production, lifetime egg production, slaughter of caviar fish, import, product quality, taxation, sturgeon fishery, stock management, tagging

**For citation:** Podushka S.B. 20 years of caviar and commercial sturgeon farming in Russia // Fisheries. 2024. No. 5. Pp. 93-104. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-5-93-104>.

*Рисунки – авторские / The drawings was made by the author*

В середине прошлого столетия профессор кафедры гидробиологии Московского государственного университета Н.С. Строганов [1], обосновывая необходимость одомашнивания осетровых рыб, писал: «Есть очень большие опасения, как бы нашим потомкам в 2000-х годах не пришлось только читать об осетровых рыбах в естественных водоемах» (с. 9). И далее: «Может оказаться, что осетровых, кроме как выращенных в прудах, не будет» (с. 10). К сожалению, прогнозы профессора во многом оправдались. Главными причинами деградации естественных запасов осетровых Н.С. Строганов считал малую эффективность искусственного воспроизводства, при резком сокращении естественного размножения, и ухудшение среды обитания осетровых. Этот же автор впервые высказал идею выращивания осетровых с целью получения пищевой икры: «Самки осетровых дают черной икры до 20-25% собственного веса и выгодность выращивания рыб «на икру» не подлежит сомнению» (с. 366). Воплотить эту идею в жизнь путем культивирования в прудах бестера еще в СССР пытался директор Донрыбокомбината Б.А. Николок [2].

Однако до конца 20 столетия естественные запасы осетровых в Каспийском и Азовском морях были еще достаточно велики, и поэтому многолетнее выращивание рыбы ради одно-

кратного получения икры оказывалось слишком затратным, по сравнению с промышленной добычей. Кроме того, вся промышленная переработка икры осуществлялась на нескольких крупных государственных рыбокомбинатах, расположенных вблизи мест промыслового лова и не заинтересованных в сомнительных экспериментах с мелкими партиями икры. Поэтому первые опыты с выращиванием икройной рыбы, получением икры и ее переработкой в пищевой продукт часто базировались не на утвержденных программах, а на энтузиазме отдельных специалистов. Между тем за рубежом, где промысел осетровых отсутствовал, икорное направление товарного осетроводства развивалось достаточно быстро.

В России развитие икорно-товарного осетроводства имело свою специфику. Первоначально усилия рыбодоводов были направлены на разработку способов прижизненного получения икры у осетровых для целей воспроизводства. Такую цель в 1947 г. ставил один из основоположников осетроводства в СССР А.Н. Державин [3]. Первые разработки в этом направлении сделал П.С. Ющенко [4], предложив бассейн специальной конструкции для нереста осетровых. Значительно позже эту задачу пытался решить М.М. Докукин [5]. Бассейны для нереста однако не нашли широкого при-





**Рисунок 1.** В оборудованном икорном цехе  
**Figure 1.** In an equipped caviar shop

менения в практике осетроводства. Операционный способ получения икры, с сохранением жизни производителей, разработал И.А. Бурцев [6]. Благодаря применению этого способа удалось начать полноцикловое культивирование и селекционные работы с бестером (плодовитым гибридом между белугой и стерлядью) и получить первые потомства от выращенных в неволе сибирских осетров и веслоноса [7]. Несколько позже нами был разработан более технологичный способ прижизненного получения икры у осетровых, позволяющий работать с крупными партиями производителей в производственных условиях [8; 9]. Из-за малой травматичности для рыб журналисты назвали его «гуманным» [10; 11]. А в зарубежной рыбоводной литературе он получил название «метод малоинвазивной хирургической техники» (Minimally Invasive Surgical Technique – метод MIST) [13]. Используя его авторы отметили, что метод MIST эффективен, практичен и вызывает меньший стресс у рыб маточного стада во время искусственного размножения, чем другие известные процедуры сбора яйцеклеток [14].

Сейчас этот способ получил распространение, прошел более чем четвертьвековую проверку практикой и применяется как для получения рыбоводно-продуктивной икры на предприятиях по воспроизводству осетровых, так и икры-сырца для посола (рис. 1). Появившийся избыток прижизненно полученной икры, получившей среди икрянщиков неофициальное название «дойной» [12], позволил задуматься об ее использовании в пищевых целях. Ранее такая икра для приготовления пищевого продукта не применялась и при случайном попадании в икорные цеха выбраковывалась. Это обуслов-

лено тем, что технологические качества сырья из овулировавшей икры иные, чем сырья, полученного из яичников IV стадии зрелости. Многолетние экспериментальные работы коллектива авторов позволили обосновать возможность использования прижизненно полученной икры осетровых для производства пищевого продукта [15], предложить новую схему эксплуатации самок осетровых рыб [16] и разработать несколько способов переработки нового сорта икры-сырца в пищевой продукт. Первоначально были большие опасения относительно соответствия санитарных показателей овулировавшей икры принятым в производстве нормативам. Однако тут икрянщиков ждал приятный сюрприз: бактериальная обсемененность «дойного» сырца оказалась существенно ниже, чем у традиционного, полученного путем ручной пробивки ястыков через грохотку. Это позволило установить, после специально проведенных исследований, срок годности и хранения пастеризованной икры более двух лет без консервантов (рис. 2).

Первая официальная партия пищевой икры, полученная из «дойной», была изготовлена в 2004 г. [17; 18]. Исходя из того, что, по данным Россельхознадзора, объем продукции рыбоводной икры за прошедшие годы возрос от нуля до 194 т в 2023 г. [19] (президент Союза осетроводов А.В. Новиков считает этот показатель завышенным [20]), и только по Астраханской



**Рисунок 2.** Одна из первых этикеток продукта из «дойной» икры

**Figure 2.** One of the first labels of the product from «milk» caviar

области прирост за последний год составил 5 т [21], можно сказать, что икорно-товарное осетроводство, как направление российской аквакультуры, состоялось и развивается достаточно интенсивно. С появлением в хозяйствах значительных количеств икры-сырца в виде овулировавшей икры резко увеличился интерес технологов к этому виду сырья. Появились десятки новых, защищенных патентами или представляющих ноу-хау, способов переработки. Возникло несколько центров, проводящих исследования в этой области (в Астрахани, Краснодаре, Москве, Тюмени и Владивостоке).



**Рисунок 4.** Икорная стерлядь из элитной группы (Кармановский рыбхоз)

**Figure 4.** Caviar sterlet from the elite group (Karmanovsky fish farm)

В настоящее время прижизненно получаемая икра осетровых стала преобладающим видом сырья для икорного производства на отечественном рынке [22]. Ежегодно увеличивается количество икорных цехов, специализирующихся на переработке «дойной» икры и мастеров-икрянщиков, умеющих перерабатывать данный сырец. Разработан способ изготовления полуфабриката, который может длительное время храниться в замороженном состоянии [23].

Первоначально новая, полученная из «дойной» икры, продукция подвергалась сильной обоснованной и необоснованной критике [24]. К настоящему времени дискуссии по этому поводу практически утихли. Во-первых, усовершенствовалась технология посола нового сырья и, соответственно, улучшилось качество продукции. Теперь далеко не каждый дегустатор сможет отличить по вкусу из какого сырья изготовлен икорный продукт.

Существенно увеличился ассортимент продукции, вырабатываемой из прижизненно полученной икры. Наряду с пастеризованной продукцией в стеклотаре, в продаже появилась паюсная икра и зернистая икра в жестяных банках с надвигающимися крышками, памятная населению СНГ еще со времен СССР (рис. 3). А с нынешнего года в Астрахани планируют выпускать такой экзотический товар как мороженое с черной икрой [25]. Во-вторых, хозяйства нарастили значительный запас икорной рыбы, и теперь покупатель готовой продукции, если у него есть желание и средства, может заказать себе забойную икру, изготовленную по старым ГОСТам. И, в-третьих, продукцию из прижизненно полученной овулировавшей икры признали, после ряда лет сомнений и недоверия, страны ЕЭС, включив ее в свой стандарт [26].

По оценкам генерального директора Союза осетроводов РФ А.В. Михайлова, сейчас ключевым отличием осетроводства от других направлений рыбоводства является то, что это полностью независимая от импорта отрасль [27].

Повсеместный переход на прижизненное получение икры осетровых, хотя и был вынужденной мерой, связанной с падением численности естественных популяций рыб этого семейства, имел следствием и ряд позитивных моментов. Расширилась география осетроводства и производства икры. Если раньше получение икры-сырца было строго привязано к местам добычи осетровых, то теперь икорно-товарные хозяйства появились практически во всех федеральных округах. Существенно пополнились наши знания о биологии осетровых. Исследователи получили возможность опытным путем проверить правильность теоретических представлений о периодичности размножения разных видов и определить длительность межнерестовых интервалов [28-30].

Основными видами-продуцентами икры в рыбоводных хозяйствах первоначально были стерлядь, сибирский осетр, русский осетр и гибриды (стерляди с белугой и русского осетра с сибирским), что объяснялось доступностью и технологичностью этих объектов культивирования, а также – местными условиями и экономическими соображениями. В последние годы спектр разводимых видов существенно расширился. В нем достойное место заняли представители амурской осетровой ихтиофауны и, получаемые с их участием, гибридные формы [31-34]. Обыденной практикой стало внесезонное, практически круглогодичное, получение икры [35].

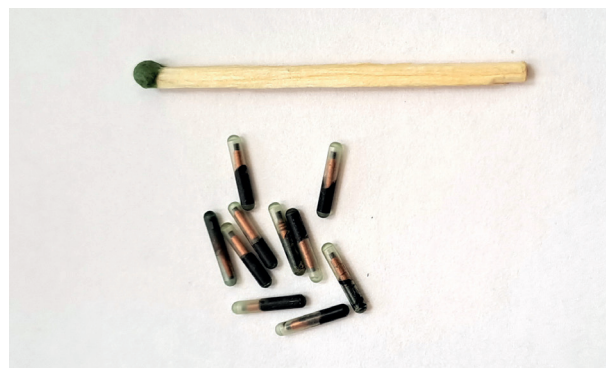
На повестке дня стоят работы по управлению икорной продуктивностью осетровых и потребительскими качествами икры (цвет, размер зерен, вкус). По некоторым из этих направлений уже создан определенный задел.



Икорная продуктивность зависит от времени достижения самками половой зрелости (возраста первого нереста), длительности межнерестовых интервалов (частоты нерестов), продолжительности эксплуатации самок, как продуцентов икры, и от выхода икры (в процентах от массы тела) при каждом нересте. Из культивируемых видов осетровых наиболее продуктивной по икре считается стерлядь. Для нее характерно самое раннее достижение половой зрелости, короткие межнерестовые интервалы, достаточно долгий срок эксплуатации и высокие выходы икры. Благодаря этим качествам, стерлядь за очень короткий промежуток времени стала одним из основных объектов икорно-товарного осетроводства. Благодаря этому и рыбоводная, и пищевая икра этого вида имеет наиболее низкую стоимость. Для некоторых водоемов поставлен вопрос об исключении стерляди из списков охраняемых видов региональных Красных книг [36]. Наиболее сложным и нетехнологичным видом по-прежнему остается белуга. Вследствие этого, икра белуги и в обозримой перспективе будет оставаться наиболее редкой и дорогой.

Стерлядь очень отзывчива на условия содержания. Неблагоприятный режим в период летнего откорма (переуплотненные посадки, недостаточное кормление и др.) сразу же отражается на икорной продуктивности: увеличивается доля не набравших икру самок, снижается рабочая плодовитость. Тем не менее, несомненно, что плодовитость определяется не только условиями откорма, но и наследственными качествами рыбы. Имеются высоко плодовитые особи, ежегодно дающие большое количество икры, и низко плодовитые самки, по форме тела похожие на самцов. Поэтому, весьма вероятно, что селекция по этому признаку может оказаться достаточно эффективной. Изучение функционирования яичников половозрелых самок стерляди, при содержании их при постоянной температуре в условиях установки замкнутого водоснабжения, показало, что цикличность созревания может быть значительно короче года [37]. Предложен способ получения икры от самок осетровых чаще, чем раз в год [38], однако широкого распространения он пока не получил.

Перед переработкой икру-сырец осетровых принято сортировать по цвету [39]. Очень дорогим деликатесом считается так называемая «царская» икра – редко встречающийся в природе вариант окраски икорных зерен, лишенных черного пигмента меланина [40]. Согласно распространенной в средствах массовой информации байке, «царская» икра встречается лишь у белуг-альбиносов, достигших 100-летнего возраста [41]. В действительности это не так.



**Рисунок 5.** Чипы, вышедшие из тела самок вместе с овулировавшей икрой

**Figure 5.** Chips released from the body of females along with ovulated eggs

Цвет икорных зерен является довольно жестко закрепленным наследственным признаком. Мы специально метили самок стерляди с икорными зернами различных цветовых оттенков и наблюдали, что от нереста к нересту цвет икринок остается постоянным [42]. В пределах яичников отдельных самок цвет неповрежденных икринок дефинитивных размеров, как правило, однообразен, хотя иногда отмечается (у гибрида стерляди-альбиноса со стерлядью обычной окраски) одновременное присутствие в овулировавшей икре, полученной от одной самки, пигментированных и непигментированных икринок. Этот феномен очень трудно объяснить с генетической точки зрения, поскольку существует мнение, что все ооциты в яичнике одной самки представляют собой клон [43]. Икра без черного пигмента может встречаться не только у белуги, но и у других видов осетровых и веслоноса [40; 44], причем не только у рыб-альбиносов, но и у особей с обычной пигментацией кожи, более того, встречаются и альбиносы с пигментированной икрой [45]. На Лучегорской научно-исследовательской станции ФГУП «ТИНРО-Центр», базирующейся на теплых водах Приморской ГРЭС, сформировано ремонтно-маточное стадо альбиносовой стерляди. Авторы, создавшие это стадо, описали сложности, с которыми пришлось столкнуться при его формировании [46]. Им удалось получить «царскую» икру двух оттенков – белую и золотистую [31].

Другим важным критерием качества зрелой икры осетровых рыб считается размер икринок. Более ценными и дорогими являются образцы икры с крупным зерном [39]. В целом величина зрелых икринок у осетровых является видовым (популяционным) признаком [3]. Известно, что в среднем размеры икорных зерен несколько увеличиваются с размером и возрастом

том производителей [47]. Прижизненное получение икры способствует накоплению в эксплуатируемых стадах старшевозрастных самок с более крупным икорным зерном. В яичниках отдельных самок вариабельность икринок одной генерации по величине обычно невелика, хотя у разных видов описаны случаи встречаемости единичных аномально крупных икринок [48; 49]. В редких случаях таких икринок может быть много. Однажды нам довелось видеть на осетровом рыбноводном заводе севрюгу, давшую 100% аномально крупной икры (с белужьей навеской). Икра оказалась жизнеспособной, была заложена на инкубацию и доведена до выклева личинок, но дальнейшая судьба их не прослежена. Было бы очень заманчиво начать в икорно-товарных хозяйствах селекционные работы «на крупное зерно». Наследуемость этого признака не изучена. Единственное наше наблюдение показало, что у самки сибирского осетра с 20% аномально крупных икринок при повторном созревании таких икринок обнаружено не было [50]. Другим направлением управления размерами икорных зерен может стать соответствующая биотехника содержания самок, а именно – регулирование температурного режима их преднерестового выдерживания. Из-

вестно, что во время зимовки ооциты старшей генерации в яичниках продолжают рост [51]. Регулирование этого процесса теоретически могло бы позволить получать икринки требуемого размера. Впрочем, эта технология еще абсолютно не разработана.

Основной проблемой внутрироссийского икорного рынка сейчас считается конкуренция с осетровой икрой зарубежного (в основном китайского) производства, поступающей в Россию как легально, так и нелегально [52]. Для защиты отечественного икорного рынка мы предложили ввести налог «на убийство осетра», и обложить им всю пищевую осетровую икру, получаемую методом забоя [53]. Этот налог лишь незначительно затронет интересы российских производителей, поскольку «забойная» икра составляет лишь небольшой процент отечественной продукции, но заставит поднять цены на свою продукцию импортеров из разных стран, т.к. вся ввозимая в Россию пищевая икра является «забойной». Кроме того, «забойной» является и вся икра, добываемая незаконным промыслом, так что одновременно данный налог может иметь и «антибраконьерский» эффект. Для продукции из прижизненно полученной икры, наоборот, целесообразно сделать налоговое послабление – как вариант – снизить в два раза НДС). Имеются предварительные данные, что «дойную» и «забойную» икру можно различать лабораторными методами исследования в продукции [54]. Использование таких методов позволит контролирующим органам выявлять «забойную» икру на любых стадиях ее изготовления и в торговле.

Другим нашим предложением, касающимся совершенствования развития отечественного икорно-товарного осетроводства, является предложение о возобновлении промысла осетровых [55].

Сейчас вряд ли кто-то сомневается, что, разработанная и осуществленная в СССР, схема ведения осетрового хозяйства, базирующаяся на однократном использовании на осетровых рыбноводных заводах вылавливаемых производителей, в современных условиях оказалась неэффективной. Факты говорят сами за себя: после 70 лет заводского воспроизводства промысел осетровых на всех водоемах прекращен. Безвыходная ситуация заставила осетровые рыбноводные заводы сформировать ремонтно-маточные стада и начать прижизненное получение половых продуктов. Однако действенных предложений по реорганизации добычи осетровых нет.

Все водоемы, по состоянию обитающих в них популяций осетровых, можно разделить на три категории:



**Рисунок 6.** В икорном баре (Санкт-Петербург)  
**Figure 6.** In the caviar bar (St. Petersburg)

- водоемы, где естественного воспроизводства нет и не предвидится;
- водоемы, где нерест осетровых существенно нарушен, но все же сохраняется в ограниченных масштабах или происходит эпизодически;
- водоемы, где наблюдается регулярное и масштабное естественное воспроизводство.

И если схема ведения осетрового хозяйства на водоемах второй и третьей категорий еще может являться предметом дискуссий, то запрет промысла на водоемах первой категории совершенно не обоснован ни с биологической, ни с экономической точек зрения. Водоемы этой категории зарыбляются молодь, полученной на рыбоводных предприятиях от сформированных в неволе ремонтно-маточных стад. Выросшая из этой молоди половозрелая рыба не дает естественного приплода, не облавливается промыслом и либо достается браконьерам, либо доживает до старости и гибнет. Рационально ли это? Анализ литературных источников показывает, что с течением времени антропогенная нагрузка на водоемы возрастает, и все большее и большее количество популяций осетровых оказываются полностью зависимыми от заводского разведения (т.е. переходят в первую категорию по указанной выше классификации).

Эксперты в области осетрового хозяйства в большинстве случаев говорят о возможности возобновления промысла проходных видов осетровых лишь через несколько десятилетий [56-58]. Мы предлагаем открыть в водоемах этой категории промысел осетровых немедленно, но выловленных самок не убивать, а выпускать после прижизненного получения от них икры. Сцеженную икру можно использовать, в зависимости от ее количества, качества и объема, либо для рыбоводных целей, либо для производства пищевого продукта. Это будет способствовать накоплению в промысловых стадах старше-возрастных самок-производителей и позволит существенно увеличить и улучшить сырьевую базу икорно-товарного осетроводства.

Компания Tebiz Group спрогнозировала три сценария развития рынка осетровой икры в России на ближайшие годы: негативный, инерционный и инновационный [59]. К негативному сценарию развития рынка, по мнению авторов исследования, могут привести, прежде всего, усиление государственного регулирования, коррупции, рост налогов, пошлин и сборов. С этим мнением, по всей вероятности, следует согласиться. Еще свежи в памяти воспоминания, когда на рубеже веков «охраной» естественных запасов осетровых безрезультатно зани-

мались более десятка ведомств и организаций [60; 61]. Нечто подобное мы наблюдаем сейчас и в отношении икорно-товарного осетроводства. Из года в год давление на него со стороны государственных контролирующих органов усиливается. Первоначально обещанная развитию осетроводства «зеленая улица» канула в лету. Все больше лиц и организаций подключаются к тотальному контролю икорного производства. И если первоначально контролировалась только внешнеэкономическая деятельность икорных хозяйств, то теперь контролируется практически все. Паспортизация ремонтно-маточных стад осетровых, обязательное мечение, «Меркурий», «Честный знак»... Следует ожидать, что административное и юридическое давление на отрасль будет расти и далее. Несомненно также, что подобные действия существенно сдерживают развитие икорно-товарного осетроводства. Падает производительность труда, растут непроизводственные расходы. Оценив ситуацию, многие потенциальные участники рынка принимают решение ограничить или свернуть производство.

Особо стоит обратить внимание на реальную опасность для потребителей требования обязательного мечения рыб при паспортизации маточных стад осетровых. Хотя законом допускается применение различного типа идентифицирующих животных устройств, в рыбоводстве в последние годы наиболее широкое распространение получило использование для маркирования электронных меток – чипов, вводимых в организм рыб. Такие метки довольно удобны в эксплуатации. Чип представляет собой электронное устройство, которое хранит уникальный номер животного, и с помощью специальной антенны может бесконтактно передавать его на считыватель (сканер), поднесенный на определенное расстояние. Однако практика показала, что чипы могут мигрировать в организме рыбы, попадать в брюшную полость и сцеживаться вместе с икрой. Ввиду небольших размеров, чипы плохо различимы в сырце, и уже были случаи попадания их в готовый пищевой продукт. Вызывает удивление тот факт, что контролирующие органы, обычно достаточно строго отслеживающие опасные для потребителей включения в пищевой продукции, не обращают внимания на опасность чипов и даже поощряют их использование. А между тем, попадание чипов в икорную продукцию может вызвать не только медицинские проблемы, но и политические. Трудно представить себе, что может случиться, если на каком-нибудь официальном политическом приеме кто-то из гостей подавится, поданным вместе с икрой, чипом...



## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. *Строганов Н.С.* Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах (Эколого-физиологические и биохимические исследования). – М.: МГУ. 1968. 377 с.
2. *Буринда И.* Устремленность // Рыбоводство и рыболовство. 1981. № 2. С. 8-9.
3. *Державин А.Н.* Воспроизводство запасов осетровых рыб. – Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР. 1947. 248 с.
4. Авторское свидетельство СССР № 105596. Устройство для получения оплодотворенной икры рыб, например, осетровых пород. Заявл. 27.02.1956. Оpubл. 01.01.1957. / Ющенко П.С.
5. *Докукин М.М.* Устройство для нереста осетровых и получения икры // Международная конференция: Осетровые на рубеже XXI века. Тезисы докладов. – Астрахань: КаспНИРХ. 2000. С. 235.
6. Авторское свидетельство СССР № 244793. Способ получения икры от самок рыб. Заявл. 11.12.1967. Оpubл. 28.5.1969. Бюл. № 18. С.42-43. / Бурцев И.А.
7. *Бурцев И.А.* Биологические основы и взаимосвязь товарной и пастбищной аквакультуры осетровых рыб. – М.: ВНИРО, 2015. 196 с.
8. Авторское свидетельство СССР № 1412035. Способ получения икры от самок осетровых рыб. Заявл. 24.11.1986. Оpubл. 20.04.2008. Бюл. № 11. / Подушка С.Б.
9. *Подушка С.Б.* Получение икры у осетровых рыб с сохранением жизни производителей // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. Вып.2. СПб. 1999. С.4-19. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/ikra.doc> (Дата обращения: 29.04.2024)
10. *Снегин Ростислав.* Вкус черной икры: Уральские ихтиологи помогут осетровым хозяйствам // Российская газета. Красноярск. 18 декабря 2008. Четверг №258(4815). С.17. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja128.doc> (Дата обращения: 29.04.2024)
11. *Умнов Михаил.* Гуманная икра // Русская рыба. 2020. N 4. С.58-60. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja214.doc> (Дата обращения: 29.04.2024)
12. *Mims S.D., Onders R.J., Gomelsky B. Shelnon W.L.* Effectiveness of the Minimally Invasive Surgical Technique (MIST) for Removal of Ovulated Eggs from First-Time and Second-Time MIST-Spawned Paddlefish //HYPERLINK «<https://afspubs.onlinelibrary.wiley.com/journal/15488454>» North American Journal of Aquaculture. 2004. 66. N 1. P.70-72. <https://doi.org/10.1577/C02-053>
13. *Aramli M.S., Golshahi K., Nazari R.M.* Use of minimally invasive surgical technique for egg removal from the beluga, *Huso huso* // Aquaculture International. 2014. 22. № 3. P. 1197-1201.
14. *Маркина Надежда.* 29.12.2008. Осетровых можно доить не убивая. <https://www.infox.ru/news/9/5820-osetrovyh-mozno-doit-ne-ubivaa?ysclid=lsezyeyey5348609064> (Дата обращения: 29.04.2024)
15. Авторское свидетельство СССР. № 1824705. Пищевой продукт из икры осетровых рыб. Заявл. 19.09.1990. Оpubл. 27.01.2008. Бюл. № 3. / Подушка С.Б., Брусованский Р.Б., Калгина Н.А., Ковда Т.А., Абдрахманова В.Х.
16. Авторское свидетельство СССР. № 1785090. Способ получения продуктов из самок осетровых рыб. Заявл. 31.08.1990. Оpubл. 27.01.2008. Бюл. № 3. / Подушка С.Б., Брусованский Р.Б., Калгина Н.А., Ковда Т.А., Абдрахманова В.Х.
17. *Подушка С.Б., Лунеев Д.Е., Брусоватский Р.Б., Калгина Н.А., Абдрахманова В.Х., Ковда Т.А., Теркулов М.А., Миронов И.А., Халимов Г.Х., Армянинов И.В.* Начало официального производства пищевой икры осетровых рыб, выращенных в рыбоводных хозяйствах // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. – СПб. 2005. № 9. С. 5-11. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statia12.doc> (Дата обращения: 29.04.2024)
18. *Лунеев Д.Е., Брусованский Р.Б., Теркулов М.А., Калгина Н.А., Ковда Т.А., Абдрахманова В.Х., Подушка С.Б.* Получение и переработка икры осетровых рыб, получаемой в рыбоводных хозяйствах прижизненным способом // Международная научно-практическая конференция «Повышение эффективности использования водных биологических ресурсов Мирового океана». Материалы конференции. – М.: Изд-во ВНИРО. 2005. С.220-221.
19. *Карabut Татьяна.* 26.01.2024. Глава Россельхознадзора Сергей Данкверт рассказал о причинах яично-куриного кризиса, китайской икре и опасных пестицидах - Российская газета <https://rg.ru/2024/01/26/glava-rosselkhozнадзора-sergej-dankvert-rasskazal-o-prichinah-iaichno-kurinogo-krizisa-kitajskoj-ikre-i-opasnyh-pestitsidah.html?ysclid=ls3lchxbio610788903> (Дата обращения: 29.04.2024)
20. Запутались в статистике: сколько черной икры производят российские компании. 09.02.2024. <https://ikra.info/zaputalis-v-statistike-skolko-chern/?ysclid=lsf0ul95ux21503967> (Дата обращения: 10.02.2024)
21. Производство черной икры в Астраханской области выросло до 25 тонн. 09.02.2024. [https://punkt-a.info/news/novosti-kratko/proizvodstvo-chnoy-ikry-v-astrakhanskoj-oblasti-vyroslo-do-25-tonn?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdzenn.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://punkt-a.info/news/novosti-kratko/proizvodstvo-chnoy-ikry-v-astrakhanskoj-oblasti-vyroslo-do-25-tonn?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzenn.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (Дата обращения: 29.04.2024)
22. Инфографика: черный рынок | Публикации | Вокруг Света. 03.01.2019. <https://www.vokrugsveta.ru/article/306413/> (Дата обращения: 29.04.2024)
23. Патент Ru N 2280388. Способ подготовки овулировавшей икры осетровых рыб к хранению, транспортировке и переработке на пищевые цели. Приоритет от 18.03.2004. Оpubл. 27.07.2006. / Брусованский Р.Б., Калгина Н.А., Абдрахманова В.Х., Ковда Т.А., Подушка С.Б.
24. *Тихменева Мария.* 25.10.2016. Черная икра: в чем разница между «дойной» и «забойной» | Продукты и напитки | Кухня | Аргументы и Факты. [https://aif.ru/food/products/chnaya\\_ikra\\_v\\_chem\\_raznica\\_mezhdu\\_doynoy\\_i\\_zaboynoy?ysclid=lsvhxgnzxb834256953](https://aif.ru/food/products/chnaya_ikra_v_chem_raznica_mezhdu_doynoy_i_zaboynoy?ysclid=lsvhxgnzxb834256953) (Дата обращения: 29.04.2024)
25. В Астраханской области планируют выпустить мороженое с черной икрой | ИАКраснаяВесна. 11.02.2024. [https://rossaprimavera.ru/news/421a7ac9?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdzenn.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://rossaprimavera.ru/news/421a7ac9?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzenn.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (Дата обращения: 29.04.2024)
26. *Подушка С.Б., Теркулов М.А.* 10 лет икорно-товарному осетроводству России // Международная на-



- учно-техническая конференция: Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. 3–4 дек. 2013 г. – Воронеж: ВГУИТ. 2013. С. 117-118.
27. Рыба и аквакультура: актуальные вопросы индустрии. 08.02.2024. [https://sfera.fm/articles/rybnaya/ryba-i-akvakultura-aktualnye-voprosy-industrii?utm\\_source=uxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdz.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://sfera.fm/articles/rybnaya/ryba-i-akvakultura-aktualnye-voprosy-industrii?utm_source=uxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdz.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (Дата обращения: 29.04.2024)
  28. Тяпугин В.В., Юсупова А.З., Васильева Л.М. Межнерестовые периоды доместичированных самок белуги и русского осетра, содержащихся в садках товарного хозяйства ООО АРК «Белуга» в Астраханской области // Естественные науки. 2013. № 1. С.81-85.
  29. Воробьева О.А., Горбенко Е.В., Панченко М.Г., Павлюк А.А. Особенности созревания самок русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833) в условиях Темрюкского и Гривенского осетровых рыбоводных заводов // Водные биоресурсы и среда обитания. 2021. Т. 4. № 1, С.44-49. [https://doi.org/10.47921/2619-1024\\_2021\\_4\\_1\\_44](https://doi.org/10.47921/2619-1024_2021_4_1_44).
  30. Рачек Е.И., Амвросов Д.Ю. Оценка производителей амурского осетра из садкового тепловодного хозяйства в процессе многолетней эксплуатации // Известия ТИНРО. 2018. Т. 192. С. 202-213.
  31. Рачек Е.И. Ценная рыба Дальнего Востока России // Рыбоводство. 2019. № 1-2. С. 12-17.
  32. Свицкий В.Г., Рачек Е.И. Гибридизация как элемент ресурсосберегающих технологий товарного осетроводства Дальневосточного региона // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докладов II Международной научно-практической конф. Астрахань: «Нова». 2001. С. 119-120.
  33. Подушка С.Б., Армянинов И.В. Скрещивание ленского осетра с амурскими осетровыми в Кармановском рыбхозе и рыбоводная оценка полученных гибридов // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докладов IV Международной научно-практической конференции. М.: Изд-во ВНИРО. 2006. С.160-161.
  34. Подушка С.Б. Гибридизация сибирского (ленского) осетра с калугой *Acipenser baerii* × *Huso dauricus*. 2021. <https://osetrunion.ru/lenka/> (Дата обращения: 12.02.2024).
  35. Чебанов М.С., Галич Е.В. Маточные стада осетровых рыб: оптимизация круглогодичного воспроизводства и производства пищевой икры в интенсивной аквакультуре // Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к 20-летию открытия в Кубанском государственном университете направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура». – Краснодар: Кубанский гос. ун-т. 2018. С.419-423.
  36. Бакланов М.А., Михеев П.Б., Казаринов С.Н. Современное состояние стерляди *Acipenser ruthenus* в бассейне средней Камы и вопросы ее охраны // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: материалы VIII национальной научно-практической конференции с международным участием, Керчь, 4-6 октября 2023 г. / под ред. И.В. Поддубной; Вавиловский университет. – Саратов. 2023. С.11-15.
  37. Ширяев А.В. Половой цикл самок стерляди при постоянной температуре в установке с замкнутым водоснабжением // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. Сб. научных трудов ВНИИПРХ. Вып. 80. 2005. С.188-200.
  38. Патент Ru N 2203541. Способ выращивания маточных осетровых рыб с неоднократным получением икры в условиях неволи. Приоритет от 26.04.2002. Опубли. 10.05.2003. / Киселев А.Ю., Мееревич Е.К., Жильцов О.В.
  39. Лазаревский А.А. Приготовление икры. Пособие для мастеров икорных цехов. – М.-Л.: Пищепромиздат. 1936. 125 с.
  40. Климов В.И., Подушка С.Б. Получение «царской» икры у русского осетра // Проблемы современного товарного осетроводства. Тезисы докладов первой научно-практической конф. – Астрахань. 1999. С. 136-137.
  41. Самая дорогая икра в мире. Икра столетней белуги. 03.07.2010. <https://www.more-nori.ru/seafood/dorogaya-ikra-ochen-dorogaya-ikra.html> (Дата обращения: 29.04.2024).
  42. Подушка С.Б., Армянинов И.В. Опыт формирования и эксплуатации икорно-товарного стада стерляди в Кармановском рыбхозе // Осетровое хозяйство. № 1. 2008. С.2-5. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja182.doc> (Дата обращения: 29.04.2024).
  43. Волхонская Л.Г., Викторовский Р.М. О возможности определения доли наследственной компоненты в изменчивости икры у рыб // Научные сообщения Института биологии моря. Вып.2. 1971. С.42-44.
  44. Подушка С.Б., Чебанов М.С. Получение непигментированной овулировавшей икры от самки веслоноса // Осетровое хозяйство. № 2. 2008. С.59-60. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja187.doc> (Дата обращения: 29.04.2024).
  45. Подушка С.Б. Отсутствие строгой корреляции между цветом кожи и цветом икры у осетровых // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докладов II Международной научно-практической конф. – Астрахань: «Нова». 2001. С.31. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja132.doc> (Дата обращения: 29.04.2024).
  46. Рачек Е.И., Скирин В.И., Свицкий В.Г. Альбиносы стерляди (*Acipenser ruthenus*) в тепловодном хозяйстве Приморья // Осетровое хозяйство. № 5. 2011. С.34-52.
  47. Филиппова О.П. Зависимость массы овулировавших икринок от массы и возраста самок бестера (*Huso huso* L. × *Acipenser ruthenus* L.) // Актуальные проблемы обеспечения продовольственной безопасности юга России: инновационные технологии для сохранения биоресурсов, плодородия почв, мелиорации и водообеспечения. Матер. Междунар. науч. конф. (27-30 сент. 2011 г., Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. 2011. С.125-127.
  48. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С. Зародышевое развитие осетровых рыб (севрюги, осетра и белуги) в связи с вопросами их разведения. – М.: АН СССР, 1954. 216 с.
  49. Подушка С.Б. Предварительные данные об изменчивости числа микропиле в яйцах амурского осетра *Acipenser schrenckii* // Международная научно-прак-

тическая конф. «Проблемы изучения, сохранения и восстановления водных биологических ресурсов в XXI веке». Материалы докладов. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ. 2007. С.253-255.

50. Подушка С.Б. Необычная размерная разнородность икринок у ленского осетра // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. № 18. СПб. 2013. С.21-23. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statjia164.doc> (Дата обращения: 29.04.2024).

51. Подушка С.Б., Запорожец В.Н. Изменение размеров ооцитов и плодовитости самок плотвы при длительной задержке сроков нереста / Редколлегия журнала «Вестник ЛГУ. Биол.». Л. 1984. 8 с. (Деп. в ВИНТИ 07.08.1984 г. № 5756-84 Деп.) <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statia82.doc> (Дата обращения: 29.04.2024).

52. Беговский Артем. 25 апреля 2024 г. Как поддельвают и продают черную икру <https://money.onliner.by/2024/04/25/ikra-bez-pravil> (Дата обращения: 29.04.2024).

53. Подушка С.Б. Китайская икра на российском рынке: благо или вред? // Рыбоводство. 2019. № 3-4. С. 20-22.

54. Громова В.А. Научное обоснование и разработка технологий рыбных продуктов с использованием пищевых добавок полифункционального действия // Автореферат дис. ... доктора технических наук. – М.: Московский гос. университет сервиса. 2004. 48 с.

55. Подушка С.Б. Возможно ли возобновить промысел осетровых в Азовском море? // Рыбное хозяйство. 2024. № 2. С. 45-55. DOI: 10.36038/0131-6184-2024-2-45-55.

56. Козола А. Для возобновления промысла осетровых потребуется минимум 50-80 лет. 19.10.2015. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2835929> (Дата обращения: 29.04.2024).

57. Черная икра: как выбрать, польза и вред - Россия || Интерфакс Россия. 28 февраля 2024. [https://www.interfax-russia.ru/view/chernaya-ikra-kak-vybrat-polza-i-vred?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdz.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://www.interfax-russia.ru/view/chernaya-ikra-kak-vybrat-polza-i-vred?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdz.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (Дата обращения: 29.04.2024).

58. Чебанов Михаил: на создание популяции в море нужны десятилетия – YouTube. 24 июля 2017 г. [https://www.youtube.com/watch?v=zHv1b\\_-t8mQ](https://www.youtube.com/watch?v=zHv1b_-t8mQ) (Дата обращения: 29.04.2024).

59. Аналитическая компания Tebiz Group. Рынок черной икры в России. Показатели и прогнозы. 2019. 101 с.

60. Суханова М. Много ли у осетров шансов выжить? Послесловие переводчика // В кн.: Инга Сэффрон. 2006. Икра. Светлое прошлое и темное будущее великого деликатеса. М.: Колибри. С.138-149. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/stat221.pdf> (Дата обращения: 29.04.2024).

61. Подушка С.Б. Кризис заводского осетроводства в России и возможные пути его преодоления // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2007. № 12. С.5-15. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statia13.doc> (Дата обращения: 29.04.2024).

## LITERATURE AND SOURCES

1. Stroganov N.S. (1968). Acclimatization and cultivation of sturgeon fish in ponds (Ecological, physiological and biochemical studies). – Moscow: Moscow State University. 377 p. (In Russ.).
2. Burinda I. (1981). Aspiration // Fish farming and fishing. No. 2. Pp. 8-9. (In Russ.).
3. Derzhavin A.N. (1947). Reproduction of sturgeon stocks. – Baku: Publishing House of the Academy of Sciences of the Azerbaijan SSR. 248 p. (In Russ.).
4. Copyright certificate of the USSR No. 105596. A device for obtaining fertilized fish eggs, for example, sturgeon breeds. The application was made on 02/27/1956. Publ. 01.01.1957. / Yushchenko P.S. (In Russ.).
5. Dokukin M.M. Device for sturgeon spawning and caviar production // International conference: Sturgeons at the turn of the XXI century. Abstracts of the reports. – Astrakhan: KaspNIRKh. 2000. p. 235. (In Russ.).
6. Copyright certificate of the USSR No. 244793. The method of obtaining caviar from female fish. The application was made on 11.12.1967. Publ. 28.5.1969. Byul. No. 18. Pp. 42-43. / Burtsev I.A. (In Russ.).
7. Burtsev I.A. (2015). Biological bases and interrelation of commercial and pasture aquaculture of sturgeon fish. – M.: VNIRO. 196 p. (In Russ.).
8. Copyright certificate of the USSR No. 1412035. The method of obtaining caviar from female sturgeon fish. The application was made on 11/24/1986. Publ. 04/20/2008. Byul. No. 11. / Podushka S.B. (In Russ.).
9. Podushka S.B. Obtaining caviar from sturgeon fish with the preservation of the life of producers // Scientific and technical bulletin of the Laboratory of Ichthyology INENCO. Issue2. St. Petersburg, 1999. pp.4-19. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/ikra.doc> (Date of application: 04/29/2024). (In Russ.).
10. Rostislav Snegin. The taste of black caviar: Ural ichthyologists will help sturgeon farms // Rossiyskaya Gazeta. Krasnoyarsk. December 18, 2008. Thursday No.258(4815). p. 17. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja128.doc> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).
11. Mikhail Umnov. Humane caviar // Russian fish. 2020. N 4. С.58-60. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja214.doc> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).
12. Mims S.D., Onders R.J., Gomelsky B. Shelton W.L. Effectiveness of the Minimally Invasive Surgical Technique (MIST) for Removal of Ovulated Eggs from First-Time and Second-Time MIST-Spawmed Paddlefish // North American Journal of Aquaculture. 2004. 66. N 1. Pp.70-72. <https://doi.org/10.1577/C02-053>.
13. Aramli M.S., Golshahi K., Nazari R.M. (2014). Use of minimally invasive surgical technique for egg removal from the beluga, *Huso huso* // Aquaculture International. 22. № 3. Pp. 1197-1201.
14. Markina Nadezhda. 29.12.2008. Sturgeon can be milked without killing. <https://www.fox.ru/news/9/5820-osetrovyh-mozno-doit-ne-ubivaa?ysclid=lsezyejey5348609064> (Accessed: 04/29/2024) (In Russ.).
15. Copyright certificate of the USSR. № 1824705. A food product made from the caviar of sturgeon fish. The application was made on 09/19/1990. Publ. 01/27/2008. Byul. No. 3. / Podushka S.B., Brusovansky R.B., Kalgina N.A., Kovda T.A., Abdrakhmanova V.H. (In Russ.).



16. Copyright certificate of the USSR. № 1785090. A method for obtaining products from female sturgeon fish. The application was made on 08/31/1990. Publ. 01/27/2008. Byul. No. 3. / Podushka S.B., Brusovansky R.B., Kalgina N.A., Kovda T.A., Abdrakhmanova V.H. (In Russ.).
17. Podushka S.B., Luneev D.E., Brusovansky R.B., Kalgina N.A., Abdrakhmanova V.H., Kovda T.A., Terkulov M.A., Mironov I.A., Halimov G.H., Armyaninov I.V. (2005). The beginning of the official production of food caviar of sturgeon fish grown in fish farms // Scientific and technical Bulletin of the INENCO Ichthyology Laboratory. – St. Petersburg. No. 9. Pp. 5-11. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statia12.doc> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).
18. Luneev D.E., Brusovansky R.B., Terkulov M.A., Kalgina N.A., Kovda T.A., Abdrakhmanova V.H., Podushka S.B. (2005). Obtaining and processing of sturgeon caviar obtained in fish farms in a lifetime manner // International scientific and practical conference “Improving the efficiency of the use of aquatic biological resources of the World Ocean”. Materials of the conference. – M.: Publishing house VNIRO. Pp. 220-221. (In Russ.).
19. Karabut Tatiana. 26.01.2024. Rosselkhoz nadzor Head Sergey Dankvert spoke about the causes of the egg-chicken crisis, Chinese caviar and dangerous pesticides - Rossiyskaya Gazeta <https://rg.ru/2024/01/26/glava-rosselkhoz-nadzora-sergej-dankvert-rasskazal-o-prichinah-iaichno-kurinogo-krizisa-kitajskoj-ikre-i-opasnyh-pestitsidah.html?ysclid=ls3lchxbio610788903> (Date of reference: 04/29/2024) (In Russ.).
20. We got confused in the statistics: how much caviar is produced by Russian companies. 09.02.2024. <https://ikra.info/zaputalis-v-statistike-skolko-chern/?ysclid=lsf0u-195ux21503967> (Accessed: 02/10/2024) (In Russ.).
21. The production of black caviar in the Astrakhan region has grown to 25 tons. 09.02.2024. [https://punkt-a.info/news/novosti-kratko/proizvodstvo-chernoy-ikry-v-astrakhanskoy-oblasti-vyroslo-do-25-tonn-?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://punkt-a.info/news/novosti-kratko/proizvodstvo-chernoy-ikry-v-astrakhanskoy-oblasti-vyroslo-do-25-tonn-?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (Date of access: 04/29/2024) (In Russ.).
22. Infographics: black market | Publications | around the world. 03.01.2019. <https://www.vokrugsveta.ru/article/306413/> (Date of access: 04/29/2024) (In Russ.).
23. Patent Ru N 2280388. A method for preparing ovulated sturgeon caviar for storage, transportation and processing for food purposes. Priority from 03/18/2004. Publ. 27.07.2006. / Brusovansky R.B., Kalgina N.A., Abdrakhmanova V.H., Kovda T.A., Podushka S.B. (In Russ.).
24. Tikhmeneva Maria. 10/25/2016. Black caviar: what is the difference between “milking” and “slaughter” | Food and drinks | Cuisine | Arguments and Facts. [https://aif.ru/food/products/chernaya\\_ikra\\_v\\_chem\\_raznica\\_mezhdu\\_doynoy\\_i\\_zaboynoy?ysclid=lshvxn-zxb834256953](https://aif.ru/food/products/chernaya_ikra_v_chem_raznica_mezhdu_doynoy_i_zaboynoy?ysclid=lshvxn-zxb834256953): 29.04.2024) (In Russ.).
25. In the Astrakhan region, they plan to produce ice cream with black caviar | IA Krasnaya Vesna. 02/11/2024. [https://rossaprimavera.ru/news/421a7ac9?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://rossaprimavera.ru/news/421a7ac9?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (Date of reference: 04/29/2024) (In Russ.).
26. Podushka S.B., Terkulov M.A. 10 years of caviar and commercial sturgeon breeding in Russia // International Scientific and Technical Conference: Innovative technologies in the food industry: science, education and production. 3-4 Dec. 2013 – Voronezh: VGUIT. 2013. Pp. 117-118. (In Russ.).
27. Fish and aquaculture: topical issues of the industry. 08.02.2024. [https://sfera.fm/articles/rybnaya/ryba-i-akvakultura-aktualnye-voprosy-industrii?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://sfera.fm/articles/rybnaya/ryba-i-akvakultura-aktualnye-voprosy-industrii?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (Date of reference: 04/29/2024) (In Russ.).
28. Tyapugin V.V., Yusupova A.Z., Vasilyeva L.M. (2013). Inter-spawning periods of domesticated beluga and Russian sturgeon females kept in cages of the commodity farm of ARK Beluga LLC in the Astrakhan region // Natural sciences. No. 1. Pp.81-85. (In Russ.).
29. Vorobyova O.A., Gorbenko E.V., Panchenko M.G., Pavlyuk A.A. (2021). Features of maturation of female Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833) in the conditions of Temryuk and Grivensk sturgeon hatcheries // Aquatic bioresources and habitat. Vol. 4. No. 1, pp.44-49. [https://doi.org/10.47921/2619-1024\\_2021\\_4\\_1\\_44](https://doi.org/10.47921/2619-1024_2021_4_1_44). (In Russ.).
30. Rachek E.I., Amvrosov D.Yu. (2018). Assessment of producers of Amur sturgeon from a cage warm-water farm in the process of long-term operation // Izvestia TINRO. Vol. 192. Pp. 202-213. (In Russ.).
31. Rachek E.I. (2019). Valuable fish of the Russian Far East // Fish farming. No. 1-2. Pp. 12-17. (In Russ.).
32. Svirsky V.G., Rachek E.I. (2001). Hybridization as an element of resource-saving technologies of commercial sturgeon breeding in the Far Eastern region // Aquaculture of sturgeon fish: achievements and development prospects. Materials of the reports of the II International Scientific and Practical Conference. Astrakhan: “Nova”. Pp. 119-120. (In Russ.).
33. Podushka S.B., Armyaninov I.V. (2006). Crossing of the Lena sturgeon with Amur sturgeons in the Karmanovsky fish farm and fish breeding assessment of the hybrids obtained // Aquaculture of sturgeon fish: achievements and prospects of development. Materials of the reports of the IV International Scientific and practical conference. Moscow: VNIRO Publishing House. Pp.160-161. (In Russ.).
34. Podushka S.B. (2021). Hybridization of the Siberian (Lena) sturgeon with Kaluga *Acipenser baerii* × *Huso dauricus*. <https://osetrunion.ru/lenka/> (Date of access: 02/12/2024) (In Russ.).
35. Chebanov M.S., Galich E.V. (2018). Brood stocks of sturgeon fish: optimization of year-round reproduction and production of food caviar in intensive aquaculture // Aquatic bioresources and aquaculture of the South of Russia: materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 20<sup>th</sup> anniversary of the opening of the training course “Aquatic bioresources and aquaculture” at Kuban State University. – Krasnodar: Kuban State University. Pp.419-423. (In Russ.).
36. Baklanov M.A., Mikheev P.B., Kazarinov S.N. (2023). The current state of the sterlet *Acipenser ruthenus* in the Middle Kama basin and issues of its protection // The state and ways of aquaculture development in the Russian Federation: proceedings of the VIII National Scientific and Practical Conference with international participation, Kerch, October 4-6, 2023 / edited by I.V. Poddubnaya; Vavilov University. – Saratov. Pp.11-15. (In Russ.).

37. Shiryaev A.V. (2005). The sexual cycle of female sterlets at a constant temperature in an installation with a closed water supply // Actual issues of freshwater aquaculture. Collection of scientific papers of VNIIPRH. Issue 80. Pp.188-200. (In Russ.).
38. Patent Ru N 2203541. A method of growing mother sturgeon fish with repeated caviar production in captivity. Priority from 04/26/2002. Publ. 05/10/2003. / Kiselev A.Yu., Meerevich E.K., Zhiltsov O.V. (In Russ.)
39. Lazarevsky A.A. (1936). Caviar preparation. A manual for masters of caviar shops. – M.-L.: Pishchepromizdat. 125 p. (In Russ.).
40. Klimov V.I., Podushka S.B. (1999). Obtaining “royal” caviar from the Russian sturgeon // Problems of modern commodity sturgeon breeding. Abstracts of the first scientific and practical conference – Astrakhan. Pp.136-137. (In Russ.).
41. The most expensive caviar in the world. Caviar of the centennial beluga. 03.07.2010. <https://www.morenoru.ru/seafood/dorogaya-ikra-ochen-dorogaya-ikra.html> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).
42. Podushka S.B., Armyanin I.V. (2008). The experience of formation and operation of the caviar-commodity herd of sterlet in the Karmanovsky fish farm // Sturgeon farm. No. 1. Pp.2-5. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja182.doc> (Date of reference: 04/29/2024) (In Russ.).
43. Volkhonskaya L.G., Viktorovsky R.M. (1971). On the possibility of determining the share of the hereditary component in the variability of caviar in fish // Scientific reports of the Institute of Marine Biology. Issue 2. Pp.42-44. (In Russ.).
44. Podushka S.B., Chebanov M.S. (2008). Obtaining pigmented ovulated eggs from a female oarfish // Sturgeon farming. No. 2. pp.59-60. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja187.doc> (Date of reference: 04/29/2024) (In Russ.).
45. Podushka S.B. (2001). The absence of a strict correlation between skin color and caviar color in sturgeon // Aquaculture of sturgeon fish: achievements and development prospects. Materials of the reports of the II International Scientific and Practical Conference – Astrakhan: “Nova”. p. 31. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja132.doc> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).
46. Rachek E.I., Skirin V.I., Svirsky V.G. (2011). Albino sterlet (*Acipenser ruthenus*) in the warm-water economy of Primorye // Sturgeon farming. No. 5. Pp.34-52. (In Russ.).
47. Filippova O.P. (2011). Dependence of the mass of ovulated eggs on the weight and age of female bester (*Huso huso* L. × *Acipenser ruthenus* L.) // Actual problems of ensuring food security in the south of Russia: innovative technologies for the conservation of biological resources, soil fertility, land reclamation and water supply. Mater. International Scientific Conference (September 27-30 2011, Rostov-on-Don). – Rostov-on-Don: Publishing House of the YUNTS RAS. Pp.125-127 (In Russ.).
48. Detlaf T.A., Ginzburg A.S. (1954). The embryonic development of sturgeon (sturgeon, sturgeon and beluga) in connection with the issues of their breeding. – M.: USSR Academy of Sciences. 216 p. (In Russ.).
49. Podushka S.B. (2007). Preliminary data on the variability of the number of micropiles in the eggs of Amur sturgeon *Acipenser schrenckii* // International scientific and practical conf. “Problems of studying, preserving and restoring aquatic biological resources in the XXI century”. Materials of the reports. Astrakhan: KaspNIRKh Publishing House. Pp.253-255 (In Russ.).
50. Podushka S.B. (2013). Unusual dimensional heterogeneity of eggs in the Lena sturgeon // Scientific and technical bulletin of the laboratory of ichthyology INENKO. No. 18. St. Petersburg. Pp.21-23. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statja164.doc> (Date of reference: 04/29/2024) (In Russ.).
51. Podushka S.B., Zaporozhets V.N. (1984). Changes in the size of oocytes and fertility of female roaches with a long delay in spawning / Editorial Board of the journal “Bulletin of LSU. Biol.” L. 1984. 8 p. (Dept. in VINITI 07.08. No. 5756-84 Dept.) <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statia82.doc> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).
52. Artyom Begovsky. April 25, 2024 How black caviar is forged and sold <https://money.onliner.by/2024/04/25/ikra-bez-pravil> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).
53. Podushka S.B. (2019). Chinese caviar on the Russian market: benefit or harm? // Fish farming. No. 3-4. Pp. 20-22 (In Russ.).
54. Gromova V.A. (2004). Scientific substantiation and development of technologies for fish products using multifunctional food additives // Abstract of the dis. ... Doctor of Technical Sciences. – M.: Moscow State University. University of Service. 48 p. (In Russ.).
55. Podushka S.B. (2024). Is it possible to resume sturgeon fishing in the Sea of Azov? // Fisheries. No. 2. Pp. 45-55. DOI: 10.36038/0131-6184-2024-2-45-55 (In Russ., abstract in Eng.).
56. Kokoza A. It will take at least 50-80 years to resume sturgeon fishing. 19.10.2015. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2835929> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).
57. Black caviar: how to choose, benefit and harm - Russia | Interfax Russia. February 28, 2024. [https://www.interfax-russia.ru/view/chernaya-ikra-kak-vybrat-polza-i-vred?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://www.interfax-russia.ru/view/chernaya-ikra-kak-vybrat-polza-i-vred?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (Date of reference: 04/29/2024) (In Russ.).
58. Chebanov Mikhail: it takes decades to create a population in the sea – YouTube. July 24, 2017 [https://www.youtube.com/watch?v=zHv1b\\_t8mQ](https://www.youtube.com/watch?v=zHv1b_t8mQ) (Date of access: 04/29/2024) (In Russ.).
59. Analytical company Tebiz Group. The black caviar market in Russia. Indicators and forecasts. 2019. 101 p. (In Russ.).
60. Sukhanova M. (2006). Do sturgeons have many chances to survive? The translator’s afterword // In the book: Inga Saffron. Caviar. The bright past and the dark future of the great delicacy. Moscow: KoLibri. Pp.138-149. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/stat221.pdf> (Date of reference: 04/29/2024) (In Russ.).
61. Podushka S.B. (2007). The crisis of factory sturgeon breeding in Russia and possible ways to overcome it // Scientific and Technical Bulletin of the INENCO Ichthyology Laboratory. No. 12. Pp.5-15. <http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statia13.doc> (Date of application: 04/29/2024) (In Russ.).

Материал поступил в редакцию/ Received 06.07.2024  
 Принят к публикации / Accepted for publication 17.07.2024