

Владимир Анатольевич Заделенов¹, Елена Викторовна Четвертакова^{2✉},
Ольга Александровна Тимошкина³, Елена Александровна Алексеева⁴,
Ольга Александровна Логачева⁵

^{1,2,3,4,5}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹Красноярский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Красноярск, Россия

¹zadelenov58@mail.ru

²e-ulman@mail.ru

³tim-ol-al@yandex.ru

⁴alexeeva0503@yandex.ru

⁵logachy@yandex.ru

ОСЕТРОВЫЕ РЫБЫ (ACIPENSERIDAE) Р. ЕНИСЕЙ В АКВАКУЛЬТУРЕ (ОБЗОР)

Приведена хронология рыбоводных работ с сибирским осетром и стерлядью бассейна р. Енисей. Показано, что первым специализированным предприятием стал Белоярский (Абаканский) осетрово-сиговый рыбоводный завод при Красноярском водохранилище. Первоначально деятельность этого предприятия определялась реконструкцией ихтиофауны водохранилища. Была разработана биотехнология подращивания молоди осетровых для зарыбления ими Красноярского водохранилища с учетом технического состояния рыбозавода и климатических особенностей Восточной Сибири. В настоящее время завод функционирует для поддержки естественного воспроизводства осетровых рыб бассейна р. Енисей. Внедрена схема поддержки естественного воспроизводства енисейских осетровых путем подращивания молоди на предприятиях различной формы собственности. Разработано направление рыбоводных работ, основанное на проведении цикла осетроводства по получению и подращиванию молоди в местах естественных нерестилищ с использованием временного рыбоводного комплекса модульной конструкции. Товарное выращивание сибирского осетра и стерляди реализуется на предприятиях, имеющих теплую сбросную воду либо рециркуляционные установки (установки замкнутого водоснабжения). Показано, что искусственное регулирование параметров водной среды (температуры, химический состав соответствовал природной воде) ускоряет созревание осетровых рыб р. Енисей. Инкубаторы и рыбоводные цеха рыбоводных хозяйств дают возможность за год выращивать до 19 млн шт. молоди сибирского осетра и стерляди и в летний период производить выпуск молоди в объеме от 2 до 4 млн экземпляров. Современный этап биотехнологии осетровых – создание маточных стад, генетическое обследование производителей и последующее их чипирование.

Ключевые слова: сибирский осетр *Acipenser baerii*, стерлядь *Acipenser Ruthenus*, река Енисей, искусственное воспроизводство, молодь, маточное стадо

Для цитирования: Осетровые рыбы (*Acipenseridae*) р. Енисей в аквакультуре (обзор) / В.А. Заделенов [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9. С. 191–198. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-191-198.

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка методики оценки племенной ценности рыбы».

Vladimir Anatolievich Zadelenov¹, Elena Viktorovna Chetvertakova^{2✉},
Olga Alexandrovna Timoshkina³, Elena Alexandrovna Alekseeva⁴, Olga Alexandrovna Logacheva⁵

^{1,2,3,4,5}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹Krasnoyarsk branch of the All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Krasnoyarsk, Russia

¹zadelenov58@mail.ru

²e-ulman@mail.ru

³tim-ol-al@yandex.ru

⁴alexeeva0503@yandex.ru

⁵logachy@yandex.ru

STURGEON FISH (*ACIPENSERIDAE*) OF THE YENISEI RIVER IN AQUACULTURE (REVIEW)

The chronology of fish-breeding works with the Siberian sturgeon and sterlet of the basin of the river Yenisei is given. It is shown that the Beloyarsk (Abakansky) sturgeon and whitefish hatchery at the Krasnoyarsk reservoir became the first specialized enterprise. Initially, the activity of this enterprise was determined by the reconstruction of the ichthyofauna of the reservoir. A biotechnology was developed for growing sturgeon fry for stocking the Krasnoyarsk reservoir with fish, taking into account the technical condition of the fish factory and the climatic features of Eastern Siberia. Currently, the plant operates to support the natural reproduction of sturgeon in the basin of the river Yenisei. A scheme has been introduced to support the natural reproduction of the Yenisei sturgeon by rearing juveniles at enterprises of various forms of ownership. A line of fish-breeding work has been developed, based on a cycle of sturgeon breeding to obtain and grow juveniles in places of natural spawning grounds using a temporary fish-breeding complex of a modular design. Commercial cultivation of Siberian sturgeon and sterlet is carried out at enterprises that have warm waste water or recirculation plants (recirculating water supply plants). It is shown that the artificial regulation of the parameters of the aquatic environment (temperature, chemical composition corresponded to natural water) accelerates the maturation of sturgeons of the river Yenisei. Incubators and fish breeding shops of fish farms make it possible to grow up to 19 million fish per year. juveniles of the Siberian sturgeon and sterlet, and in the summer to release juveniles in the amount of 2 to 4 million specimens. The current stage of sturgeon biotechnology is the creation of broodstock, genetic testing of producers and their subsequent chipping.

Keywords: Siberian sturgeon *Acipenser baerii*, sterlet *Acipenser Ruthenus*, Yenisei River, artificial reproduction, juveniles, broodstock

For citation: Sturgeon fish (*Acipenseridae*) of the Yenisei river in aquaculture (review) / V.A. Zadelenov [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(9): 191–198. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-191-198.

Acknowledgments: the work has been carried out with the financial support of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation as part of the research work on the topic "Development of a methodology for assessing the breeding value of fish".

Зарегулирование стока реки и создание крупных водохранилищ на Енисее и его притоках привело к значительным нарушениям условий обитания и воспроизводства многих видов рыб, заметно изменило их ареалы, вызвало перестройки в структуре рыбных сообществ. Наряду с русловым регулированием существенное воздействие на обитателей водоемов оказывают промысел и загрязнение водотоков. К катастрофическому состоянию осетровых рыб в р. Енисей привели нерациональные аспекты хозяйственной деятельности, игнорирующей интересы

рыбной отрасли, в т. ч. и осетрового хозяйства, под которым следует понимать единый комплекс процессов – от охраны рыбных запасов в водоемах, естественного и искусственного воспроизводства молоди рыб, товарного выращивания, использования осетровых в рыбодобывающей и рыбоперерабатывающей отраслях до реализации готовой продукции [1–3].

Оптимальным способом сохранения осетра енисейской популяции признано искусственное воспроизводство, так как жесткая регламентация промысла осетровых рыб в бассейне

р. Енисей не имела положительного влияния на восстановление его численности [3]. Искусственное разведение осетровых рыб впервые проведено отечественными исследователями [4, 5]. Основные элементы биотехники осетроводства, методы выращивания молоди и принципиальная схема осетроводного завода были разработаны к концу 50-х гг. XX в. [6, 7].

К 80-м гг. XX в. была хорошо отработана биотехника разведения сибирского осетра обской и ленской популяций. Однако не было попыток разводить сибирского осетра енисейской популяции. По мнению И.А. Баранниковой с соавторами (1979), «основными путями воздействия на численность осетра ... являются рационализация промысла и строгая охрана запасов осетра» [8]. С другой точки зрения, в связи с общим для водоемов Сибири падением запасов осетровых рыб необходимы строительство осетровых рыбоводных заводов на великих сибирских реках и введение мер охраны [9].

Министерством рыбного хозяйства СССР в 1968 г. было утверждено проектное задание № 02-52 на строительство в бассейне р. Енисей первого специализированного осетроводческого предприятия – Белоярского (Абаканского) осетрово-сигового рыбоводного завода при Красноярском водохранилище мощностью выпуска 500 тыс. сеголетков байкальского осетра.

Цель деятельности завода определялась реконструкцией ихтиофауны вновь образованного Красноярского водохранилища. За основу была принята схема биотехнологии осетроводных работ, применяемая на волжских рыбозаводах [6]. Его первая очередь введена в строй осенью 1973 г. Однако в связи с малочисленностью байкальской формы сибирского осетра Красноярское отделение Востсибрыбниипроект (ныне Красноярский филиал ВНИРО (НИИЭРВ)) предложило его замену осетрами енисейской популяции для сохранения генетической чистоты.

Сотрудниками ЦНИОРХ совместно с рыбоводами завода в 1981 г. от производителей осеннего хода, перезимовавших в пруду, впервые была получена икра рыбоводного качества. Но во время выращивания в прудах вся молодь, полученная из этой икры, погибла. В связи с этим было принято решение отказаться от прудового способа выращивания молоди осетра.

Оптимизация данной схемы за время функционирования рыбоводного завода не касалась ее принципиальной стороны: модернизация ве-

лась с учетом совершенствования элементов водоподачи, устройств для обесклеивания и инкубации икры, замены бетонных бассейнов Улановского пластиковыми и т. д. И только в конце 1980-х гг. на Белоярском рыборазводном заводе была разработана биотехнология подращивания молоди осетровых для зарыбления ими Красноярского водохранилища, учитывающая техническое состояние рыбозавода и климатические особенности Восточной Сибири [10].

В связи с этим была разработана схема поддержки естественного воспроизводства енисейских осетровых с последующим их выпуском в р. Енисей [11]. Выращивание осетра в цикле «от икры до икры» осуществлялось на рыбоводных хозяйствах ПО КХК «Енисей», Красноярской ТЭЦ-2, Канском биохимическом заводе.

Другое направление поддержки естественного воспроизводства было основано на проведении всего цикла рыбоводных работ в местах естественных нерестилищ с использованием модульного рыбоводного комплекса. Главное преимущество подращивания молоди осетровых заключалось в том, что при использовании этого метода процессы инкубации икры, получения и подращивания молоди проходят в условиях, максимально приближенных к естественным. В результате уменьшается отход икры и молоди, связанный с транспортировкой, повышается жизнестойкость рыбопосадочного материала [12, 13].

Результаты, полученные в Красноярском крае в рыбоводных хозяйствах, привели к изменению концепции рыбоводных работ на р. Енисей: вместо реконструкции ихтиофауны в Красноярском водохранилище широкое применение получило товарное направление осетроводства. Развивалось оно при промышленных предприятиях, использующих в технологических нуждах большие объемы подогретой воды (ГРЭС, ТЭЦ, металлургические заводы и т. д.). Процесс рыбоводства в хозяйствах такого типа велся интенсивными методами – рыба содержалась в садках или бассейнах с регулируемым параметрами воды, кормление осуществлялось комбикормами.

Началом аквакультурного освоения енисейских осетровых видов рыб можно считать 1992 г., когда с Сумароковских нерестилищ (в 12–45 км ниже устья р. П. Тунгуска) доставили на рыбоводное хозяйство ПО КХК «Енисей» личинки и оплодотворенную икру сибирского

осетра и стерляди. Основной целью ставилось товарное выращивание рыбы. В 90-х гг. XX в. для реализации этих целей рыба подращивалась на ряде индустриальных тепловодных хозяйств – ПО КХК «Енисей», Братского алюминиевого завода, Красноярской ТЭЦ-2 [14–17].

В связи с малой пригодностью Красноярского водохранилища для роста и развития осетровых видов рыб с 2001 г. молодь сибирского осетра и стерляди, полученную на рыбоводном заводе, выпускают для поддержки естественного воспроизводства в р. Енисей. В настоящее время объемы выпуска подрощенной молоди осетра и стерляди до 1 г составляют около 1,0 млн экземпляров [18].

В период с 2000–2010 гг. концепция воспроизводства осетровых видов рыб на р. Енисей изменилась и искусственное разведение этого вида уже выглядело как необходимая природоохранная мера [2, 18, 19–22].

Важным этапом биотехнологии осетровых стало создание маточных стад. Теоретические и практические аспекты создания и формирования ремонтно-маточных стад сибирского осетра ускоренным методом детально рассмотрены в работах сибирских ученых [1, 15, 23]. При создании маточных стад сибирского осетра ленской популяции на теплых водах, учитывая то, что в дельте р. Енисей годовой цикл осетра проходит при 900 градусо-днях в условиях полного обеспечения пищей, было выдвинуто предположение, что увеличение суммы температур с 900 до 4 500–5 000 градусо-дней в течение года может позволить ускорить рост и созревание производителей не менее чем в 4–5 раз. Первые сроки созревания самок, исходя из этого, должны были наступить в возрасте 4,5–5,0 лет [15, 17, 23, 24]. Это мероприятие позволяло четко планировать сроки проведения осетроводных кампаний, а также количество получаемой молоди для различных нужд. Проверку выдвинутой ими гипотезы проверяли в рыбоводных хозяйствах Новосибирской ТЭЦ-2 и Красноярской ТЭЦ-2. На рыбоводном хозяйстве Новосибирской ТЭЦ-2 в 2001 г. из рыб, выращиваемых для товарного использования, отбрали и отсадили 37 трехгодовиков сибирского енисейской популяции со средней массой 3,0 кг и 9 осетров в возрасте 5 лет со средней массой 12 кг в два отдельных бассейна, имеющих неза-

висимую регулируемую водоподачу. С августа по ноябрь в данных бассейнах проводился интенсивный нагул рыбы при температуре воды 20–24 °С. Сумма температур при этом составляла около 2 700 градусо-дней. К декабрю средняя масса осетров первой группы увеличилась в два раза и составляла 5,9 кг, 5-летних – 14,0 кг. В этих же бассейнах с начала декабря приступали к снижению температуры воды и проведению зимовки. В течение 2 недель температуру воды снижали до 5 °С. Зимовка проводилась в течение 60 сут с температурой от 5 до 2 °С. В середине февраля приступали к выводу рыбы из зимовки. Проведенная бонитировка (обследование) показала 100 % созревание рыб старшей генерации (степень зрелости 3–4). В младшей генерации созрели четыре самца.

На рыбоводном участке Красноярской ТЭЦ-2 выращивали рыбу с учетом сезонного изменения температуры воды и приняли следующие условия содержания ремонтного стада осетровых: «продолженный нагул» в течение одного года содержания с суммой тепла не менее 4 000 градусо-дней, «зимнее» содержание рыбы при температуре воды ниже 7 °С с суммой тепла не более 200 градусо-дней, переходные периоды между «нагулом» и «зимовкой» при температурах от 2–4 °С до 18–20 с суммой тепла около 200 градусо-дней каждый [11; 25].

Для стимуляции гонадогенеза у ремонтно-маточного стада в период исследований проводились две зимовки. Продолжительность «зимнего» содержания рыб определялась естественной температурой воды в р. Енисее, разбавлением ее технологической подогретой водой и суммой тепла в пределах 200 градусо-дней. Эти сроки в 2002 г. составили 70 сут. Эти исследования показали, что искусственное регулирование параметров температуры водной среды и ее химического состава ускоряет созревание осетров. Исходя из этого, в рыбоводном заводе ООО «Малтат» в п. Приморск Балахтинского р-на Красноярского края внедрены рециркуляционные установки (установки замкнутого водоснабжения), которые позволили создать ремонтно-маточные стада сибирского осетра и стерляди р. Енисей, которые проходят генетическое обследование и последующее чипирование [24, 26–29].

Инкубаторы и рыбоводные цеха рыбоводных хозяйств дают возможность за год выращивать до 19 млн шт. молоди сибирского осетра и стерляди. Ежегодно в летний период производится выпуск молоди в объеме от 2 до 4 млн экземпляров [27–30].

Изменение стока р. Енисей при помощи гидротехнических сооружений, создание крупных водохранилищ, промысловая добыча рыбы, нерациональные аспекты хозяйственной деятельности и загрязнение водотоков привело к значительному ухудшению состояния популяции осетровых рыб. Ограничения в промысле осетровых не дали ожидаемого результата, в связи с этим искусственное воспроизводство было признано оптимальным. В 80-х гг. XX в. начались активные работы по сохранению и увеличению енисейской популяции осетровых рыб. Работа велась в двух направлениях – естественное воспроизводство путем подращивания молоди на рыбоводных хозяйствах и проведение всего цикла рыбоводных работ в местах естественных нерестилищ с использованием модульного рыбоводного комплекса.

Однако принятые меры не дали результата, и в 2000–2010 гг. остро встал вопрос о сохранении осетровых. В сложившихся условиях важным этапом биотехнологии осетровых стало создание маточных стад, генетическое обследование производителей и последующее их чипирование.

Список источников

1. *Заделенов В.А., Куклин А.А.* Концепция развития осетроводства в Красноярском крае // Состояние водных экосистем Сибири и перспективы их использования. Томск: ТГУ, 1998. С. 228–229.
2. *Гадинов, А.Н., Крючкова Г.Н.* Искусственное воспроизводство осетровых рыб в целях сохранения биоразнообразия ихтиофауны р. Енисей // Вестник КрасГАУ. 2008. № 4. С. 148–153.
3. *Заделенов В.А., Шадрин Е.Н.* Перспективы искусственного воспроизводства водных биоресурсов р. Енисей для сохранения и восстановления их запасов // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2015. № 1-2. С. 46–50.
4. *Овсянников Ф.В.* Об искусственном разведении стерлядей / Тр. 2 съезда рус. естествоиспытателей по отд. зоол., анатом. и физиол. Ч. 2. М., 1870. С. 191–200.
5. *Бородин Н.А.* Об опытах искусственного оплодотворения икры осетровых рыб и других наблюдениях по биологии, произведенных на р. Урале весной 1897 г. // Вестник рыбопромышленности. 1898. № 6. С. 315.
6. *Кожин Н.И., Гербильский Н.Л., Казанский Б.Н.* Биотехника разведения осетровых и принципиальная схема осетрового рыбоводного завода // Осетровое хозяйство в водоемах СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 29–34.
7. *Мильштейн В.В.* Осетроводство. М.: Пищ. пром-сть, 1982. 151 с.
8. *Баранникова И.А., Бердичевский Л.С., Соколов Л.И.* Научные основы осетрового хозяйства и направления его дальнейшего развития в водоемах СССР // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука, 1979. С. 5–22.
9. *Перспективы воспроизводства осетровых Сибири / А.Н. Гундризер [и др.]* // Биологические основы осетроводства. М.: Наука, 1983. С. 241–258.
10. *Заделенов В.А., Морозов В.А.* Рост и рационы молоди енисейского осетра при выращивании на живых и искусственных кормах // Рыбохозяйственные исследования на водоемах Красноярского края. Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1989. Т. 296. С. 42–49.
11. *Заделенов В.А.* Современное состояние популяций осетровых рыб (Acipenseridae) и их кормовой базы в бассейне Енисея // Сибирский экологический журнал. 2000. № 3. С. 287–291.
12. *Заделенов В.А.* Состояние осетроводства в бассейне р. Енисей // Проблемы и перспективы рационального использования рыбных ресурсов Сибири. Красноярск, 1999. С. 173–179.
13. *Заделенов В.А., Ивашкин И.Б.* Опыт использования нового инкубационного аппарата для икры осетровых // Проблемы современного товарного осетроводства. Астрахань: БИОС, 1999. С. 32–33.
14. *Заделенов В.А., Костромин Э.Н.* Выращивание осетровых на рыбоводных хозяйствах предприятий г. Красноярска // Актуальные проблемы биологии. Красноярск: КГУ, 1994. С. 37.
15. *Заделенов В.А., Костромин Э.Н.* Формирование маточного стада енисейских осетровых в условиях бассейнового тепловодного хозяйства // Биологические ресурсы и про-

- блемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири. Тюмень: Сибрыбниипроект, 1996. С. 51–52.
16. *Заделенов В.А.* Сохранение биологического разнообразия ценных видов рыб в водоемах Красноярского региона // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2008. № 3. С. 3–7.
 17. *Заделенов В.А., Костромин Э.Н.* Опыт выращивания осетровых в условиях бассейнового рыбоводного хозяйства ПО КХК «Енисей» г. Красноярск // Проблемы современного товарного осетроводства. Астрахань: БИОС, 1999. С. 29–30.
 18. *Заделенов В.А., Заворуев В.В., Шадрин Е.Н.* Практические мероприятия по сохранению биологического разнообразия водных биоресурсов в водоемах Красноярского региона // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2011. № 8. С. 29–33.
 19. *Заделенов В.А.* К характеристике редких видов рыб фауны реки Енисей // Вопросы рыболовства. 2015. Т. 16, № 1. С. 24–39.
 20. *Заделенов В.А., Заворуев В.В., Шадрин Е.Н.* Практические мероприятия по сохранению биологического разнообразия водных биоресурсов в водоемах Красноярского региона // Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием. Красноярск, 2008. С. 276–284.
 21. *Заделенов В.А.* Создание ихтиологических особо охраняемых природных территорий как элемента охраны окружающей среды // Инновационные процессы в современном образовании России как важнейшая предпосылка социально-экономического развития общества: мат-лы Междунар. конф. Красноярск: СФУ, 2010. С. 514–519.
 22. *Лопатин В.Н., Заделенов В.А.* Сохранение биологического разнообразия редких и исчезающих видов рыб в водоемах Красноярского края // Рыбное хозяйство. 2006. № 5. С. 43–46.
 23. *Заделенов В.А.* Эколого-биологические основы увеличения численности осетровых рыб в бассейне р. Енисей: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2002. 22 с.
 24. *Заделенов В.А., Дербинева Е.В.* О подходе к созданию маточных стад ценных промысловых видов рыб в индустриальных условиях // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 21–28.
 25. Опыт выращивания осетровых в условиях бассейновых рыбоводных хозяйств Красноярска / *В.А. Заделенов* [и др.] // Проблемы современного товарного осетроводства: сб. докл. 1-й науч.-практ. конф. Астрахань: БИОС, 2000. С. 42–46.
 26. *Заделенов В.А., Куклин А.А.* Технология искусственного воспроизводства енисейских осетровых в условиях бассейнового хозяйства // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Тез. докл. междунар. симпозиума. Краснодар: КрасНИИРХ, 1996. С. 80–81.
 27. *Заделенов В.А., Заделенова А.В.* Искусственное воспроизводство ценных видов рыб в Красноярском крае // Мат-лы I Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. Красноярск, 2020. С. 67–73.
 28. *Нусс А.Н.* Искусственное воспроизводство сибирского осетра в рыбоводном комплексе ООО «Малтат» // Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-лы конф. Красноярск, 2021. С. 520–522.
 29. *Панов В.Е.* Формирование ремонтно-маточного стада осетровых рыб в бассейновых хозяйствах ООО «Малтат» // Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-лы конф. Красноярск, 2021. С. 522–524.
 30. *Забабурина О.А., Кинсфатор О.А.* Сравнительная характеристика воспроизводства сибирского осетра обского и енисейского типов в производственных условиях ООО «Малтат» Красноярского края // Науч. основы развития АПК: сб. науч. тр. по мат-лам XX Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с междунар. участием. Томск: Золотой колос, 2018. С. 50–53.

References

1. *Zadelenov V.A., Kuklin A.A.* Konceptsiya razvitiya osetrovodstva v Krasnoyarskom krae // Sostoyanie vodnyh `ekosistem Sibiri i perspektivy ih ispol'zovaniya. Tomsk: TGU, 1998. S. 228–229.
2. *Gadinov, A.N., Kryuchkova G.N.* Iskusstvennoe vosproizvodstvo osetrovyyh ryb v celyah sohraneniya bioraznoobraziya ihtiofauny r. Enisei // Vestnik KrasGAU. 2008. № 4. S. 148–153.
3. *Zadelenov V.A., Shadrin E.N.* Perspektivy iskusstvennogo vosproizvodstva vodnyh biore-surov r. Enisej dlya sohraneniya i vosstanovle-

- niya ih zapasov // Rybovodstvo i rybnoe hoz-vo. 2015. № 1-2. S. 46–50.
4. *Ovsyannikov F.V.* Ob iskusstvennom razvedenii sterlyadej / Tr. 2 s'ezda rus. Estestvoispytatelej po otd. zool., anatom. i fiziol. Ch. 2. M., 1870. S. 191–200.
 5. *Borodin N.A.* Ob opytah iskusstvennogo oplodotvorenija ikry osetrovych ryb i drugih nablyudeniyah po biologii, proizvedennyh na r. Urale vesnoyu 1897 g. // Vestnik rybopromyshlennosti. 1898. № 6. S. 315.
 6. *Kozhin N.I., Gerbil'skij N.L., Kazans-kij B.N.* Biotehnika razvedeniya osetrovych i principial'naya shema osetrovogo rybovodnogo zavoda // Osetrovoe hozyajstvo v vodoemah SSSR. M.: Izd-vo AN SSSR, 1963. S. 29–34.
 7. *Mil'shtejn V.V.* Osetrovodstvo. M.: Pisch. prom-st', 1982. 151 s.
 8. *Barannikova I.A., Berdichevskij L.S., Sokolov L.I.* Nauchnye osnovy osetrovogo hozyajstva i napravleniya ego dal'nejshego razvitiya v vodoemah SSSR // Biologicheskie osnovy razvitiya osetrovogo hozyajstva v vodoemah SSSR. M.: Nauka, 1979. S. 5–22.
 9. Perspektivy vosproizvodstva osetrovych Sibiri / *A.N. Gundrizer* [i dr.] // Biologicheskie osnovy osetrovodstva. M.: Nauka, 1983. S. 241–258.
 10. *Zadelenov V.A., Morozov V.A.* Rost i raciony molodi enisejskogo osetra pri vyraschivanii na zhivyh i iskusstvennyh kormah // Rybohozyajstvennye issledovaniya na vodoemah Krasnoyarskogo kraja. L.: Izd-vo GosNIORH, 1989. T. 296. S. 42–49.
 11. *Zadelenov V.A.* Sovremennoe sostoyanie populyacij osetrovych ryb (Acipenseridae) i ih kormovoj bazy v bassejne Eniseya // Sibirskij `ekologicheskij zhurnal. 2000. № 3. S. 287–291.
 12. *Zadelenov V.A.* Sostoyanie osetrovodstva v bassejne r. Eniseya // Problemy i perspektivy racional'nogo ispol'zovaniya rybnyh resursov Sibiri. Krasnoyarsk, 1999. S. 173–179.
 13. *Zadelenov V.A., Ivashkin I.B.* Opyt ispol'zovaniya novogo inkubacionnogo apparata dlya ikry osetrovych // Problemy sovremennogo tovarnogo osetrovodstva. Astrahan': BIOS, 1999. S. 32–33.
 14. *Zadelenov V.A., Kostromin `E.N.* Vyraschivanie osetrovych na rybovodnyh hozyajstvah predpriyatij g. Krasnoyarska // Aktual'nye problemy biologii. Krasnoyarsk: KGU, 1994. S. 37.
 15. *Zadelenov V.A., Kostromin `E.N.* Formirovanie matochnogo stada enisejskikh osetrovych v usloviyah bassejnovogo teplvodnogo hozyajstva // Biologicheskie resursy i problemy razvitiya akvakul'tury na vodoemah Urala i Zapadnoj Sibiri. Tyumen': Sibrybnii proekt, 1996. S. 51–52.
 16. *Zadelenov V.A.* Sohranenie biologicheskogo raznoobraziya cennyh vidov ryb v vodoemah Krasnoyarskogo regiona // Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo. 2008. № 3. S. 3–7.
 17. *Zadelenov V.A., Kostromin `E.N.* Opyt vyraschivaniya osetrovych v usloviyah bassejnogo rybovodnogo hozyajstva PO KHK «Enisej» g. Krasnoyarsk // Problemy sovremennogo tovarnogo osetrovodstva. Astrahan': BIOS, 1999. S. 29–30.
 18. *Zadelenov V.A., Zavoruev V.V., Shadrin E.N.* Prakticheskie meropriyatiya po sohraneniyu biologicheskogo raznoobraziya vodnyh bioresursov v vodoemah Krasnoyarskogo regiona // Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo. 2011. № 8. S. 29–33.
 19. *Zadelenov V.A.* K karakteristike redkih vidov ryb fauny reki Enisej // Voprosy rybolovstva. 2015. T. 16, № 1. S. 24–39.
 20. *Zadelenov V.A., Zavoruev V.V., Shadrin E.N.* Prakticheskie meropriyatiya po sohraneniyu biologicheskogo raznoobraziya vodnyh bioresursov v vodoemah Krasnoyarskogo regiona // Problemy i perspektivy ispol'zovaniya vodnyh bioresursov Sibiri v XXI veke: mat-ly Vseros. konf. s mezhdunar. uchastiem. Krasnoyarsk, 2008. S. 276–284.
 21. *Zadelenov V.A.* Sozdanie ihtologicheskikh osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij kak `elementa ohrany okruzhayushej sredy // Innovacionnye processy v sovremennom obrazovanii Rossii kak vazhnejshaya predposylka social'no-`ekonomicheskogo razvitiya obschestva: mat-ly Mezhdunar. konf. Krasnoyarsk: SFU, 2010. S. 514–519.
 22. *Lopatin V.N., Zadelenov V.A.* Sohranenie biologicheskogo raznoobraziya redkih i ischezayuschih vidov ryb v vodoemah Krasnoyarskogo kraja // Rybnoe hozyajstvo. 2006. № 5. S. 43–46.
 23. *Zadelenov V.A.* `Ekologo-biologicheskie osnovy uvelicheniya chislennosti osetrovych ryb v bassejne r. Eniseya: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / Krasnoyarsk. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2002. 22 s.
 24. *Zadelenov V.A., Derbineva E.V.* O podhode k sozdaniyu matochnykh stad cennyh promyslovyh vidov ryb v industrial'nyh usloviyah //

- Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo. 2019. № 2. S. 21–28.
25. Opyt vyraschivaniya osetrovyyh v usloviyakh bassejnykh rybovodnykh hozyajstv Krasnoyarska / V.A. Zadelenov [i dr.] // Problemy sovremennogo tovarnogo osetrovodstva: sb. dokl. 1-j nauch.-prakt. konf. Astrahan': BIOS, 2000. S. 42–46.
26. Zadelenov V.A., Kuklin A.A. Tehnologiya iskusstvennogo vosproizvodstva enisejskikh osetrovyyh v usloviyakh bassejnogo hozyajstva // Resursoberegayushchie tehnologii v akvakul'ture. Tez. dokl. mezhdunar. simpoziuma. Krasnodar: KrasNIIRH, 1996. S. 80–81.
27. Zadelenov V.A., Zadelenova A.V. Iskusstvennoe vosproizvodstvo cennykh vidov ryb v Krasnoyarskom krae // Mat-ly I Vseros. (nacional'noj) nauch.-prakt. konf. Krasnoyarsk, 2020. S. 67–73.
28. Nuss A.N. Iskusstvennoe vosproizvodstvo sibirskogo osetra v rybovodnom komplekse OOO «Maltat» // Studencheskaya nauka – vzglyad v budushee: mat-ly konf. Krasnoyarsk, 2021. S. 520–522.
29. Panov V.E. Formirovanie remontno-matochnogo stada osetrovyyh ryb v bassejnykh hozyajstvakh OOO «Maltat» // Studencheskaya nauka – vzglyad v budushee: mat-ly konf. Krasnoyarsk, 2021. S. 522–524.
30. Zababurina O.A., Kinsfaktor O.A. Sravnitel'naya harakteristika vosproizvodstva sibirskogo osetra obskogo i enisejskogo tipov v proizvodstvennykh usloviyakh OOO «Maltat» Krasnoyarskogo kraja // Nauch. osnovy razvitiya APK: sb. nauch. tr. po mat-lam XX Vseros. (nac.) nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh s mezhdunar. uchastiem. Tomsk: Zolotoj kolos, 2018. S. 50–53.

Статья принята к публикации 06.09.2022 / The article accepted for publication 06.09.2022.

Информация об авторах:

Владимир Анатольевич Заделёнов¹, профессор кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов; старший научный сотрудник; доктор биологических наук, профессор

Елена Викторовна Четвертакова², профессор кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Ольга Александровна Тимошкина³, доцент кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, кандидат биологических наук, доцент

Елена Александровна Алексеева⁴, доцент кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, кандидат биологических наук

Ольга Александровна Логачева⁵, доцент кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Vladimir Anatolievich Zadelenov¹, Professor of the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources; Senior Researcher; Doctor of Biological Sciences, Professor

Elena Viktorovna Chetvertakova², Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Olga Alexandrovna Timoshkina³, Associate Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Elena Alexandrovna Alekseeva⁴, Associate Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Candidate of Biological Sciences

Olga Alexandrovna Logacheva⁵, Associate Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor