

ТОВАРНАЯ АКВАКУЛЬТУРА И ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБ

УДК 639.371.2.07

Ю. В. Алымов, А. А. Козога, О. С. Сергеева, Асланпарвиз Хуман

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОДИ РУССКОГО ОСЕТРА В СВЯЗИ С ВОСПРОИЗВОДСТВОМ И ПРОБЛЕМОЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКЦИОННЫХ СТАД

Yu. V. Alymov, A. A. Kokoza, O. S. Sergeeva, Aslanparviz Hومان

ESTIMATION OF RUSSIAN STURGEON FRY QUALITY IN CONNECTION WITH REPRODUCTION AND THE PROBLEM OF FORMATION OF THE BROODSTOCK

Анализируются сравнительные данные по оценке качества молоди русского осетра, выращившейся на осетровых рыболовных заводах в прошлые годы и выращиваемой в настоящее время. Рассмотрено качество молоди русского осетра и процесс выращивания бассейновым способом для формирования продукционных стад на товарных хозяйствах, функционирующих в дельте р. Волги.

Ключевые слова: искусственное воспроизводство осетровых рыб, размерно-массовые и физиолого-биохимические показатели, прудовый и бассейновый методы выращивания молоди русского осетра.

The comparative data on the quality of Russian sturgeon fry grown at the hatcheries in past years and at present are analyzed. The quality of Russian sturgeon fry and the process of basin method growing for formation of the broodstock on commodity farm, working in the Volga delta are considered.

Key words: artificial reproduction of sturgeon, size-mass and physiology-biochemical indices, pond and basin methods of growing the Russian sturgeon fry.

Проблема состояния численности популяций каспийских осетровых рыб достаточно полно освещена в научной литературе, где четко отражено мнение исследователей: некогда богатейшие запасы этих видов рыб в бассейне Каспия в настоящее время оказались в кризисном состоянии [1–4]. Отмечается, что даже запрет промысла не оказал какого-либо влияния на стабилизацию численности популяций этих видов рыб. Напротив, белуга, шип отнесены к исчезающим видам. Стремительно падает численность популяций севрюги и осетра. В этой ситуации не исключена возможность осложнения отбора диких производителей для получения потомства с целью сохранения полноценного генофонда этих видов рыб.

Необходимо кратко охарактеризовать состояние этой проблемы. В настоящее время на действующих осетровых рыболовных заводах (ОРЗ) Нижней Волги методом domestikации формируются продукционные стада, в основном белуги и осетра. Продукционных стад севрюги практически нет, несмотря на то, что уловы яровых производителей даже для рыболовных целей исчисляются единичными экземплярами. В общем же этот процесс на действующих ОРЗ Нижнего Поволжья реализуется стихийно, без учета популяционной структуры видов, генетического мониторинга этих стад, а также без учета специализации этих предприятий и накопленного в этой области опыта [5]. Естественно, что на фоне острого дефицита диких производителей возникает необходимость формирования ремонтно-маточных стад из потомства искусственной генерации по принципу «от икры до икры».

В данном сообщении в обобщенном виде предлагаются результаты наших исследований по оценке качества молоди русского осетра (*Acipenser güldenstädtii* Brandt), выращенной на ОРЗ ФГУ «Севкаспрыбвод», а также в бассейнах товарного хозяйства ООО «Астраханская рыболовная компания (АРК) «Белуга» на искусственных кормах. Для полноты картины приводятся также наши архивные данные по качеству молоди осетра, выращенной ранее, в 1971–1996 гг., т. е. в период относительно высокой численности популяции данного вида осетровых рыб.

Для оценки функционального состояния молоди мы использовали такие показатели, как концентрация общего гемоглобина и сывороточного белка в крови, а также скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

На рис. 1 в виде гистограммы приводятся данные, отражающие структуру массы молоди русского осетра, выращенной на рыбоводных заводах, функционировавших в дельте р. Волги до 1996 г.

Следует при этом отметить, что на этапе интенсивного развития промышленного осетроводства многие вопросы решались с позиций максимального получения рыбоводной продукции с единицы выростной площади ОРЗ. В частности, одним из способов достижения этой цели явились предложения ряда исследователей по увеличению плотности посадок личинок на единицу выростной площади. Анализ таких рекомендаций показал, что этот параметр варьирует в пределах 120–200 тыс. шт./га [6, 7]. В то же время более поздними исследованиями было установлено, что количество личинок осетровых рыб в выростных прудах ОРЗ не должно превышать 100–120 тыс. шт./га [8]. Естественно, что в тот период, без должного обоснования этого вопроса на волжских ОРЗ, в Каспий выпускалась молодь осетровых рыб с достаточно широкой вариабельностью массы и с разным физиологическим статусом.

На рис. 1 структура массы осетра подчиняется нормальному распределению, однако в общем количество молоди массой более 3,0 г в совокупности составило менее половины. Здесь целесообразно привести также некоторые данные по функциональной оценке качества молоди этого вида осетровых рыб, выращиваемой в тот период (табл. 1).

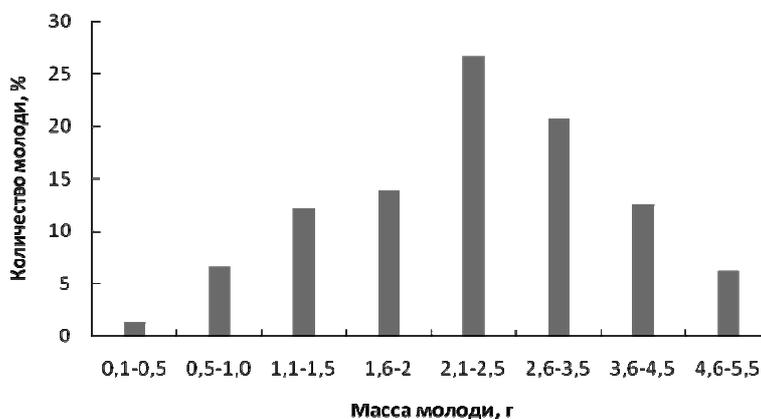


Рис. 1. Структура массы молоди русского осетра, выращенной прудовым методом на ОРЗ ФГУ «Севкаспрыбвод» до 1996 г.

Таблица 1

Рыбоводно-биологические и физиолого-биохимические показатели молоди русского осетра, выращенной прудовым методом до 1996 г.

Статистический показатель	Масса, г	Длина тела, см	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	СОЭ, мм/ч	Количество эритроцитов, шт./мкл
	(n – 125)		(n – 60)	(n – 43)	(n – 30)	(n – 60)
$M \pm m$	3,1 ± 0,14	8,7 ± 0,14	34,95 ± 1,2	22,2 ± 0,4	4,02 ± 0,1	0,61 ± 0,01
σ	1,57	1,6	8,9	2,3	0,6	0,1
CV, %	50,4	18,2	25,4	10,3	15,4	17,97

По данным табл. 1 можно констатировать, что по таким показателям, как концентрация гемоглобина, содержание общего сывороточного белка, а также СОЭ и число эритроцитов качество молоди этого вида, выращивавшейся в прошлые годы на волжских ОРЗ, в общем можно характеризовать как удовлетворительное.

Известно, что в конце XX в. возможности по отлову производителей осетра естественной генерации для рыбоводных целей были благоприятными. При этом зарыбление выростных прудов на действующих ОРЗ осуществлялось в соответствии с действующими в то время временными бионормативами, т. е. по 110–120 тыс. шт. личинок на 1 га. Однако для подстраховки выполнения планового задания рыбоводные заводы иногда превышал нормативную плотность ли-

чинок в прудах, что негативно сказывалось на качестве потомства. С учетом возросших масштабов выпуска заводской молоди осетровых рыб на пастбища Северного Каспия возникла необходимость ее физиолого-биохимической оценки и мониторинга ее выживаемости после размещения в естественные условия [8–10]. В частности, этими исследованиями было показано, что за 60–80 суток пребывания в условиях, максимально приближенных к естественным, т. е. в водной среде Северного Каспия, к осени выживало до 60–80 % заводской молоди осетра (возраст 35–40 суток). На основании этих исследований было установлено, что заводские мальки массой 2–3 г в возрасте 35–40 суток вполне способны адаптироваться к условиям Северного Каспия с выраженной динамичностью физико-химических параметров его водной среды.

В настоящее время проблема обеспечения действующих ОРЗ Каспийского бассейна необходимым количеством диких производителей, в том числе и таким видом, как русский осетр, крайне осложнилась. Естественно, что в этом случае переуплотнение прудов лишено смысла, т. к. заводские площади используются не более чем на 35–45 %. Тем не менее для нас представлялось важным исследовать качество выращиваемой молоди данного вида, т. к. за последние годы несколько усложнилась технология воспроизводства в связи с внедрением систем с управляемым термическим режимом, что повлекло за собой ухудшение качества самок и самцов осетра, преимущественно озимой формы. В недостаточной мере из-за финансовых ограничений проводятся агромелиоративные мероприятия выростных водоемов.

На рис. 2 представлена гистограмма массы молоди русского осетра за 2004–2010 гг. Согласно гистограмме, показатели массы выращиваемой молоди осетра по количеству и качеству сходны с показателями, которые были получены в прошлые годы (рис. 1).

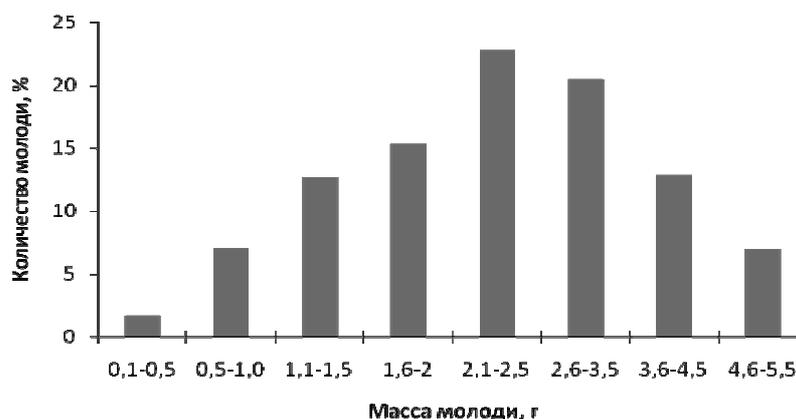


Рис. 2. Структура массы молоди русского осетра, выращенной прудовым методом на ОРЗ в 2004–2010 гг.

Наряду с исследованием структуры массы заводской молоди осетра было проведено определение ряда физиологических показателей в течение рыбоводных сезонов 2008–2010 гг. (табл. 2).

Таблица 2

Рыбоводно-биологические и физиологические показатели молоди русского осетра, выращенной прудовым методом в течение рыбоводных сезонов 2008–2010 гг.

Статистический показатель	Масса молоди, г	Длина, см	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	СО ₂ , мм/ч
2008 (n = 24)					
$M \pm m$	$2,8 \pm 0,1$	$8,0 \pm 0,1$	$48,5 \pm 2,1$	$17,5 \pm 0,17$	$1,5 \pm 0,11$
δ	0,48	0,48	10,4	0,8	0,5
CV, %	17,5	5,98	21,4	4,8	35,2
2009 (n = 39)					
$M \pm m$	$3,86 \pm 0,2$	$9,8 \pm 0,2$	$55,3 \pm 2,5$	$19,2 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,4$
δ	1,2	1,2	9,6	1,1	1,3
CV, %	30,8	12,5	17,2	22,4	20,6
2010 (n = 30)					
$M \pm m$	$3,5 \pm 0,14$	$9,3 \pm 0,2$	$43,8 \pm 3,09$	$19 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,11$
δ	0,75	1,2	8,8	1	0,27
CV, %	21,8	13,1	20,0	22,1	21,9

Согласно данным табл. 2, полученные показатели сходны с таковыми у молоди, выращенной в прошлые годы. При этом прослеживается тенденция к более низкой обеспеченности последней общим белком, хотя эти различия не столь существенны. Возможно, что это обусловлено более обедненной кормовой базой в прудах в связи с их многолетней эксплуатацией или с так называемым «старением». Однако, как уже упоминалось ранее, наряду с воспроизводством молоди осетровых рыб для выпуска в естественный водоем, в настоящее время актуальной является задача по выращиванию укрупненного потомства для формирования продукционных стад. Известно, что заводские пруды малопригодны для реализации этой задачи, из-за интенсивного прогрева воды в летнее время, кроме того, в них преобладают беспозвоночные с коротким биологическим циклом развития. Вследствие этого осложняется использование в прудах искусственных кормов. Естественно, что более надежным вариантом выращивания укрупненной молоди русского осетра является бассейновый способ с последующим переводом подрощенной молоди в сетчатые садки. С этой целью в 2010 г. в ООО АРК «Белуга» был выполнен комплекс исследований по выращиванию укрупненной молоди осетра в бассейнах с прямоточным водоснабжением, установленных в закрытом помещении. Получение и инкубацию оплодотворенной икры выполнили по общепринятой схеме. На экзогенное питание личинок переводили в ограниченных объемах воды [10]. Наиболее сложным в этом процессе является этап перевода личинок осетра на искусственный корм. В данном конкретном случае использовали науплии артемии и стартовый корм Sorpens с постепенным снижением количества живого и увеличением искусственного корма. В общем время этого этапа составило 15 суток. На рис. 3 представлена динамика выживаемости молоди осетра в процессе выращивания в бассейнах. Следует отметить, что часть мальков массой 1 г (примерно 10 тыс. шт.) была реализована хозяйством сторонним организациям. Без учета этой части выращенной молоди ее выживаемость до конца сентября в среднем составила 22 %.

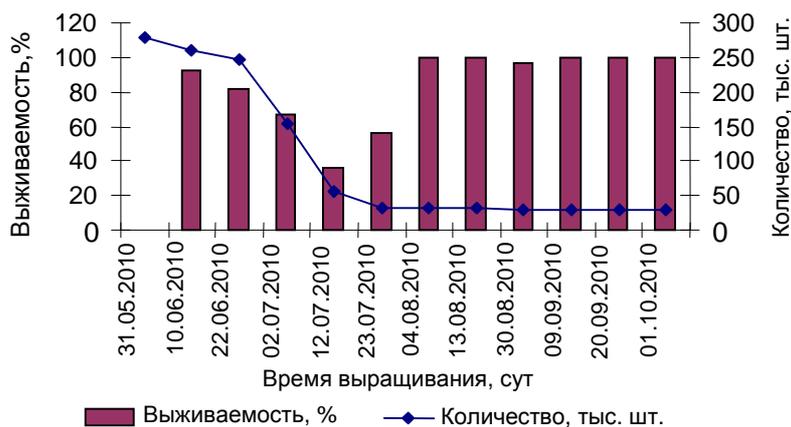


Рис. 3. Выживаемость молоди русского осетра за период выращивания в бассейнах

В процессе выращивания мальков подвергали постоянной сортировке. С возрастом плотность посадки снижали (табл. 3).

Таблица 3

Плотность посадки молоди русского осетра в бассейнах в зависимости от возраста и массы

Дата разрядки плотности посадки мальков	Плотность посадки, шт./м ²	Средняя масса, г
22.06.2010	1 000	0,5
02.07.2010	680	0,7
12.07.2010	260	3,4
23.07.2010	165	12,3
04.08.2010	146	20,2
13.08.2010	134	34,0
30.08.2010	134	54,0
09.09.2010	134	66,7
20.09.2010	134	90,0
24.09.2010	100	103

На рис. 4 представлены усредненные данные, отражающие темп роста молоди осетра в бассейнах, который определялся термическим режимом и гидрохимическими показателями водной среды.

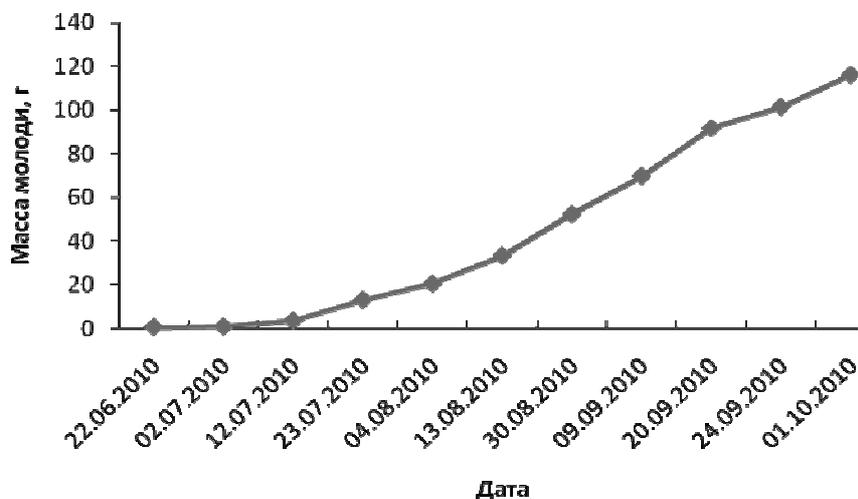


Рис. 4. Темп роста молоди русского осетра, выращенной бассейновым способом

Среди комплекса физико-химических показателей представляют интерес данные по динамике температуры воды и насыщению воды кислородом (рис. 5).

Лето 2010 г. по температурным условиям оказалось экстремальным. В связи с этим в отдельные периоды выращивания температура волжской воды достигала 27–28 °С, а содержание кислорода в воде снижалось до 5 мг/л. Такие экстремальные условия, несомненно, оказали негативное влияние на конечный результат.

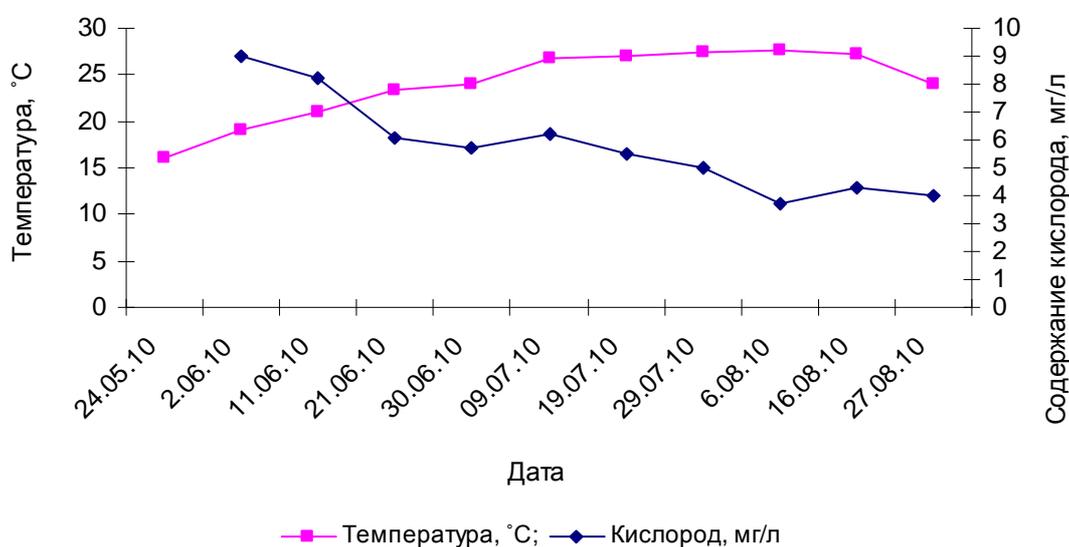


Рис. 5. Динамика температуры воды и насыщения воды кислородом в процессе выращивания молоди русского осетра

Известно, что одним из неперенных требований к формированию продукционных стад по принципу «от икры до икры» является выращивание полноценного потомства. К сожалению, этот вопрос в настоящее время исследован достаточно слабо как с физиолого-биохимических, так и с генетических позиций. В этой связи исследовались некоторые физиологические показатели молоди осетра разного возраста, выращиваемой в бассейнах (табл. 4).

**Морфофизиологические показатели молоди русского осетра,
выращенной бассейновым способом**

Статистический показатель	Масса молоди, г	Длина, см	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	СОЭ, мм/ч
23.07.2010 г (n = 12)					
<i>M ± m</i>	11,3 ± 1,01	12 ± 0,48	36,7 ± 1,2	26,9 ± 1,52	1,7 ± 0,15
δ	5,5	2,62	3,63	4,82	0,48
CV, %	49,2	20,24	9,92	17,9	28,41
23.09.2010 г (n = 12)					
<i>M ± m</i>	128 ± 8,61	31,4 ± 0,6	48,4 ± 2,9	28,45 ± 3,4	1,6 ± 0,58
δ	29,8	2,08	8,26	9,63	2,02
CV, %	23,3	6,63	17,08	33,8	120,9

Согласно данным табл. 4, с возрастом у молоди осетра отмечено закономерное повышение концентрации общего гемоглобина и в меньшей мере – сывороточного белка в крови. По показателям СРЭ можно судить об отсутствии у выращенной молоди видимых патологических отклонений. Средняя масса молоди с мая до первой половины сентября достигла 120 г. Примерно такой же массы за эти сроки молодь русского осетра достигает на первых этапах морского периода жизни [11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ходоревская Р. П., Калмыков В. А. Современное состояние запасов популяции белуги (*Huso huso*) в Каспийском море // Комплексный подход к проблемам сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 450-летию юбилею г. Астрахани, Астрахань, 13–16 октября. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2008. – С. 169–172.
2. Вещев П. В., Гутенева Г. И. Современное состояние эффективности естественного воспроизводства осетровых в различных нерестовых зонах Нижней Волги // Материалы докл. Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы изучения, сохранения и восстановления водных биологических ресурсов в XXI веке». – Астрахань, 2007. – С. 25–28.
3. Власенко А. Д. Проблемы осетрового хозяйства Каспийского бассейна // Рыбное хозяйство. – 1997. – № 5. – С. 20–21.
4. Журавлева О. Л. Формирование численности и запасов осетра р. Волги в конце XX столетия // Осетровые на рубеже XXI века: тез. докл. Междунар. конф. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. – С. 54–56.
5. Состояние воспроизводства проходных и полупроходных видов рыб в бассейне Каспия и возможные меры по его оптимизации / А. А. Кокоза, О. Н. Загребина, Ю. В. Алымов и др. // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2009. – № 1. – С. 96–99.
6. Заикина А. И. Повышение продуктивности прудов осетровых рыбоводных заводов. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – С. 111.
7. Мильштейн В. В. Совершенствование биотехники разведения осетровых. – М.: Пищ. пром-сть, 1964. – 65 с.
8. Лукьяненко В. И., Касимов Р. Ю., Кокоза А. А. Возрастно-весовой стандарт заводской молоди каспийских осетровых / Ин-т биологии внутренних вод. – Волгоград, 1984. – 229 с.
9. Левин А. В., Кокоза А. А., Бурькин М. В. Выживаемость и рост молоди осетровых на первых этапах морского периода жизни // Воспроизводство запасов осетровых рыб в Каспийском и Азово-Черноморском бассейнах. – М.: ВНИРО, 1987. – С. 65–75.
10. Кокоза А. А. О некоторых направлениях интенсификации рыбоводства в водоемах России // Современные климатические и экосистемные процессы в уязвимых природных зонах (арктических, аридных, горных): тез. докл. Междунар. науч. конф. ЮНЦ РАН. – Ростов н/Д, 2006. – С. 114–116.
11. Пироговский М. И. Некоторые результаты мечения осетра на рыбоводных заводах в 1969–1971 гг. // Тез. отчет. сессии ЦНИОРХ. – Астрахань, 1974. – С. 118–119.

Статья поступила в редакцию 29.08.2011

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Алымов Юрий Викторович – Астраханский государственный технический университет; канд. биол. наук; младший научный сотрудник лаборатории «Осетроводство»; labastu@yandex.ru.

Алутон Yuriy Victorovich – Astrakhan State Technical University; Candidate of Biological Science; Junior Researcher of the Laboratory "Sturgeon Breeding"; labastu@yandex.ru.

Кокоза Александр Алексеевич – Астраханский государственный технический университет; д-р биол. наук, профессор; зав. лабораторией «Осетроводство»; labastu@yandex.ru.

Kokoza Alexander Alekseevich – Astrakhan State Technical University; Doctor of Biological Science, Professor; Head of the Laboratory "Sturgeon farming", labastu@yandex.ru.

Сергеева Олеся Станиславовна – ООО «Астраханская рыболовная компания «Белуга»; рыбовод; labastu@yandex.ru.

Sergeeva Olesya Stanislavovna – Limited company AFC "BELUGA"; fish-breeder; labastu@yandex.ru.

Асланпарвиз Хуман – Астраханский государственный технический университет; аспирант кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; labastu@yandex.ru.

Aslanparviz Hومان – Astrakhan State Technical University; Postgraduate Student of the Department "Aquaculture and Water Bioresources"; labastu@yandex.ru.